



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství**

**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Možnosti využití flashover kontejnerů pro výcvik hasičů v podmínkách  
kontaminace chemickými, biologickými a radioaktivními látkami**

**Possibilities of Flashover Containers Employment for Training  
Firefighters in Conditions of Chemical, Biological and Radioactive  
Contamination**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: podplukovník doc. Ing. Pavel Otřisal, Ph.D., MBA

**Jan Dörfel**

---

**Kladno, květen 2017**

## Z a d á n í   d i p l o m o v é   p r á c e

Student: **Bc. Jan Dörfel**  
Studijní obor: Civilní nouzové plánování  
Téma: **Možnosti využití flashover kontejnerů pro výcvik hasičů v podmínkách kontaminace chemickými, biologickými a radioaktivními látkami**  
Téma anglicky: Possibilities of Flashover Containers Employment for Training Firefighters in Conditions of Chemical, Biological and Radioactive Contamination

### Zásady pro vypracování:

Cílem práce je vypracovat metodiku výcviku v ohňových trenažérech (tzv. flashover kontejnerech) zamořených chemickými, radioaktivními a biologickými (CBRN) látkami. Teoretická část se bude zabývat současným druhem výcviku specialistů HZS ČR na CBRN látky, jejich technickým vybavením a standardními postupy v těchto situacích. V této části bude rozpracována problematika spojená s únikem CBRN látek ve spojení s požárem a popsány vybrané CBRN látky a jejich simulanty použitelné pro výcvik. Praktická část bude zaměřena na popis současných flashover kontejnerů ve vlastnictví HZS ČR a popis výcviku, který na nich probíhá. Pro výcvik s CBRN látkami v těchto zařízeních budou vytvořené možné varianty výcviku. Metodou komparace se specialisty HZS ČR budou zjištěny možnosti a využitelnosti jednotlivých variant výcviku. Na základě analýzy výsledků bude navržena metodika výcviku v těchto zařízeních.

### Seznam odborné literatury:

- [1] SKŘEHOT, Petr, Prevence nehod a havárií: bezpečnostní management: popis metody, ed. 1., Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009, ISBN 978-80-86973-73-9
- [2] KRATOCHVÍL, Václav, Technické prostředky požární ochrany: bezpečnostní management: popis metody, ed. 1., Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2007, ISBN 978-80-86640-86-0
- [3] KOLEKTIV, Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru, ed. 1., Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2007, 111 s., ISBN 80-86640-70-1

Vedoucí: pplk.doc. Ing. Pavel Otrísal, Ph.D., MBA

Zadání platné do: 20.08.2018

.....  
vedoucí katedry / pracoviště

.....  
děkan

V Kladně dne 12.12.2016

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Možnosti využití flashover kontejnerů pro výcvik hasičů v podmínkách kontaminace chemickými, biologickými a radioaktivními látkami vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 16. května 2017

.....  
podpis

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval podplukovníku doc. Ing. Pavlu Otřísalovi, Ph.D., MBA za obětavý přístup, který měl během zpracování této práce. Mé díky patří mé rodině, kolegům a všem příslušníkům HZS ČR, kteří měli se mnou trpělivost a vycházeli mi vstříc.

## **Abstrakt**

První část práce se zabývá současným stavem jednotek požární ochrany (JPO) a jejich vybavením na události s výskytem chemických, biologických a radioaktivních (CBRN) látek. Popsány jsou JPO, jejich organizační uspořádání, členění dle typu jednotky a jejich vybavení na detekci a ochranu jednotlivce na CBRN událost. Činnost chemické služby na události s výskytem CBRN látek včetně souhrnu základních kurzů zabývajících se touto problematikou. Jeden z úkolů, které JPO plní, je provádění požárních zásahů. Na tuto činnost se připravují formou odborné přípravy, ke které využívají ohňové trenažéry (tzv. flashover kontejnery). Ty simulují jevy s nelineárním rozvojem požáru, ke kterým zpravidla může dojít v uzavřených prostorech.

Cílem bylo vypracovat metodiku výcviku ve flashover kontejnerech (FOK), které by simulovaly prostředí, kontaminované CBRN látkami. Práce byla vypracována jako teoretické pojednání s praktickým výstupem ve formě návrhu činnosti výcviku na událost s výskytem CBRN látky s využitím FOK. Metodou komparace s odborníky Hasičského záchranného sboru České republiky, kteří zabezpečují výcvik ve FOK a s odborníky podílejícími se na výcviku JPO na události s přítomností CBRN látek, byly stanoveny omezující faktory, následně byly vyhodnoceny a na tomto základě byly stanoveny možnosti využití FOK k výcviku specialistů a JPO předurčených na zásah s přítomností CBRN látek.

Konstrukčně jsou FOK určeny k jinému účelu, než je výcvik na události s přítomností CBRN látek. Současné materiálové složení ochranných oděvů na CBRN události neumožňuje jejich použití v prostředí zasaženém požárem. Nakonec se podařilo vytvořit vhodnou variantu a následnou metodiku využití FOK na CBRN výcvik. Z důvodu náročnosti tohoto výcviku na organizaci a personální obsazení cvičícími v době realizace této práce, se nepodařilo tuto variantu výcviku prakticky vyzkoušet.

## **Klíčová slova**

CBRN látky; nebezpečná látka; flashover kontejner; chemická služba; jednotky požární ochrany

## **Abstract**

The first part of the thesis discusses the current state of firefighting units and their equipment in terms of readiness for events involving chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) substances. The following is discusses: firefighting units, their structures, classification according to the types and their equipment which is able to detect and protect an individual against a CBRN event. Activities of the chemical service in relation to an event involving CBRN including basic training courses dealing with this issue. One of the tasks that firefighting units carry out is a firefighting action. For this, they prepare in the form of specialized training for which flashover containers are used. They simulate situation with non-linear fire development which usually happens in enclosed spaces.

The aim was to develop a methodology of training in flashover containers which would simulate an environment contaminated with CBRN substances. The work is a theoretical paper with a practical output in the form of training proposal for the event involving CBRN substances, using flashover containers. Using the comparison method, limiting factors have been identified, with the assistance of specialists of the Firefighting Brigade of the Czech Republic who run training with flashover containers, along with other specialists taking part in CBRN events training of firefighting units, and later, this data was evaluated and used as a base for possible use of flashover containers in training for specialists and firefighting units selected for actions involving CBRN substances.

Flashover containers are originally manufactured for purposes other than training for actions involving CBRN substances. The current material composition of protective clothing for CBRN events does not allow their use in an environment affected by fire. Eventually, it was possible to make a suitable variant and subsequent methodology of use of flashover containers for CBRN training. It was not possible to test this variant of training at the time of writing this work as it was highly demanding to organize and obtain a sufficient number of trainees.

## **Keywords**

CBRN substances, hazardous substance, flashover container, chemical service, firefighting units

## Obsah

1	Úvod .....	9
2	Současný stav .....	10
2.1	Jednotky požární ochrany – JPO .....	10
2.1.1	Druhy jednotek požární ochrany .....	10
2.1.2	Organizace jednotek požární ochrany .....	11
2.1.3	Typy stanic .....	14
2.1.4	Druhy jednotek požární ochrany na zásahy na nebezpečné látky .....	15
2.1.5	Organizační řízení .....	15
2.1.6	Akceschopnost jednotky .....	15
2.1.7	Operační řízení .....	16
2.1.8	Chemická služba v operačním řízení .....	16
2.1.9	Opěrné body .....	17
2.1.10	Opěrný bod pro rozšířenou detekci nebezpečných látek .....	18
2.1.11	Vymezení pojmů v oblasti CBRN událostí .....	22
2.2	Vybavení JPO při zásahu na nebezpečnou látku .....	25
2.2.1	Základní prostředky ochrany hasiče v operačním řízení .....	25
2.2.2	Ochrana povrchu těla .....	26
2.2.3	Ochrana dýchacích orgánů .....	27
2.3	Výcvik na události s výskytem nebezpečné látky .....	27
2.4	Zásah na nebezpečnou látku .....	29
2.4.1	Zjištění přítomnosti nebezpečné látky .....	36
2.5	Prostředky detekce a identifikace .....	37
2.5.1	Detekce chemických látek .....	38
2.5.2	Detekce zdrojů ionizujícího záření .....	40
2.5.3	Detekce biologických látek .....	41
2.6	Imitace nebezpečného prostředí – simulanty CBRN látek .....	42

2.7	Flashover kontejnery – FOK .....	43
3	Cíl práce a hypotézy .....	49
4	Metodika .....	50
5	Výsledky .....	51
5.1	Stanovení podmínek využití FOK.....	51
5.1.1	Dislokace FOK.....	51
5.1.2	Složení oděvů na ochranu povrchu těla .....	51
5.1.3	Teplotní rozsah ve FOK .....	52
5.1.4	Teplotní omezení při používání soupravy IMKOP.....	53
5.2	Metodika výcviku na CBRN událost ve FOK .....	54
5.2.1	Návrh metodiky výcviku ve FOK .....	55
5.3	Vyhodnocení přínosu práce .....	59
6	Diskuze .....	60
7	Závěr .....	66
8	Seznam použitých zkratek .....	67
9	Seznam použité literatury .....	69
10	Seznam použitých obrázků .....	79
11	Seznamu použitých tabulek .....	80
12	Seznam Příloh .....	81



# 1 ÚVOD

V současné době, kdy hranice bipolárního rozdělení světa se z map prakticky smazaly, jsou národy ohrožovány stále více jednotlivci či skupinami lidí usilujících o dosažení svých cílů zastrašováním obyvatelstva teroristickými činy. Rozvoj komunikačních systémů a informačních sítí, především internetu, dal těmto negativně smýšlejícím lidem do ruky nástroj, kde lze téměř bez omezení cokoli sehnat nebo zjistit. Zbraně hromadného ničení (ZHN) byly dříve doménou států, které měly tyto zbraně pod dohledem a skutečnosti ohledně ZHN byly přísně střeženy. Po rozpadu bipolárního světa, především pak rozdělením bývalého Sovětského svazu na jednotlivé republiky, došlo v těchto zemích k jakémusi vakuu, kdy arsenály a ZHN nebyly dostatečně hlídány a evidovány a došlo k jejich prodeji na tzv. černý trh. Na základě této skutečnosti je možné se oprávněně domnívat, že získat ZHN jsou pro teroristické organizace už jen otázkou peněz. Koneckonců nedávné události v Malajsii a Sýrii jsou toho dostatečným důkazem a zároveň reálnou ukázkou toho, jak snadné je jejich zneužití proti civilnímu obyvatelstvu.

Zabezpečit adekvátní ochranu svým obyvatelům je cílem každého státu. Ochrana je zabezpečována mimo jiné i připraveností složek reagujících jako první na mimořádné situace a události. V podmínkách České republiky (ČR) jsou to především základní složky integrovaného záchranného systému (IZS). Připravenost těchto složek a to zejména jednotek požární ochrany (JPO) je rozhodující faktor pro včasnou a správnou následnou reakci s použitím nacvičených a maximálně zvládnutých postupů. Rychlost a spolehlivost zjištění přítomnosti toxické látky v nebezpečné koncentraci a její následná identifikace, je rozhodující pro přijetí příslušných opatření z důvodu snížení rozsahu škod na zdraví, majetku osob a životního prostředí. Důsledná příprava JPO a to pokud možno v co nejrealističtějších podmínkách, může napomoci k rychlé a přiměřené reakci na vzniklou situaci.

CBRN je zkratka, která souvisí s mimořádnými událostmi (MU), které jsou spojené s chemickým, biologickým, radiologickým nebo nukleárním (jaderným) kontextem. Dnešní pojem CBRN je používán pro situace nejen s válečným podtextem, ale i ve spojitosti s mírovými událostmi včetně projevů tak zvaného CBRN terorismu.

## 2 SOUČASNÝ STAV

Je potřeba přijmout skutečnost, že není žádný způsob, který by vedl k úplné připravenosti společnosti na jakýkoliv scénář CBRN útoku. Dále je třeba akceptovat, že takový případný útok se neobejde bez ztrát na lidských životech. Z těchto důvodů je potřebné vytvářet systém, který tyto ztráty významně redukuje a jejich dopady minimalizuje. Tento systém v době míru zabezpečují v zásadě pouze JPO.

### 2.1 Jednotky požární ochrany – JPO

Jednou ze základních složek IZS jsou JPO a z pohledu CBRN událostí patří k základním pilířům systému. Včasná detekce nebezpečných látek (NL) je rozhodující pro další účinný postup. Původně byl systém JPO vybudován pro hašení požárů. S technickým rozvojem společnosti ovšem vyvstala potřeba zasahovat nejen u požárů, ale i u dalších událostí, jako jsou dopravní nehody, havárie s únikem NL, živelné pohromy a jiné. Z těchto hledisek je současný trend rozmístění a určení JPO profilován tak, aby adekvátně zabezpečil reakci na výše zmíněné situace.

Svým účelem je tedy systém JPO vybudován jako represivní nástroj proti vzniklým požárům, živelným pohromám a jiným MU. Úkolem JPO je provést likvidaci požáru, ovšem nemají za úkol učinit veškerá opatření vedoucí k likvidaci živelných pohrom a jiných MU, ale pouze opatření nutná k odstranění bezprostřední hrozby ohrožení života, zdraví, majetku a životního prostředí [1].

#### 2.1.1 Druhy jednotek požární ochrany

V ČR působí na základě zákona [2] tyto druhy JPO, které zabezpečují plošné pokrytí území ČR:

- a) jednotka hasičského záchranného sboru (HZS) kraje, která je složena z příslušníků určených k výkonu služby na stanicích HZS kraje;
- b) jednotka HZS podniku, která je složena ze zaměstnanců právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby, kteří vykonávají činnost v této jednotce jako své zaměstnání;
- c) jednotka sboru dobrovolných hasičů (SDH) obce, která je složena z fyzických osob, které zpravidla nevykonávají činnost v této jednotce požární ochrany jako své zaměstnání;

- d) jednotka SDH podniku, která je složena ze zaměstnanců právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby, kteří zpravidla nevykonávají v této JPO jako své zaměstnání.

K plnění mimořádných úkolů na úseku požární ochrany může zřídit ministerstvo vnitra (MV) jednotku generálního ředitelství HZS ČR. Ministerstvo obrany (MO) zřizuje také JPO na základě zákona [2]. Zřizuje je u celků ve své podřízenosti a to především ve vojenských objektech, vojenských útvarech, vojenských zařízeních, vojenských záchranných útvarech a u právnických osob založených nebo zřízených MO. Zřízené vojenské hasičské jednotky (VHJ) svým charakterem odpovídají jednotkám HZS podniku nebo jednotkám SDH podniku. Vojenská hasičská jednotka je složena z vojáků a občanských zaměstnanců. Zřizování, vnitřní organizaci a vybavení VHJ požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany je v působnosti MO. Rovněž MO stanoví podmínky výkonu služby, odborné způsobilosti, nástupního odborného výcviku (NOV), odborné přípravy, zdravotní způsobilosti a funkční označení příslušníků vojenských hasičských jednotek [2,3].

### **2.1.2 Organizace jednotek požární ochrany**

Vnitřní organizaci tvoří JPO skupiny, družstva, čety a odřady. Základní organizační jednotkou je družstvo. Skupinu tvoří vedoucí skupiny a nejméně jeden hasič. Družstvo se skládá z velitele a dalších pěti osob. Družstvo o sníženém počtu se skládá z velitele a dalších tří osob. Četa se skládá z velitele čety a dvou a více družstev. Odřad se skládá z velitele odřadu, dále z čet, družstev nebo skupin jednoho nebo několika druhů jednotek. Výkon služby v jednotce HZS kraje a v jednotce HZS podniku je organizován ve směnách. Směna se skládá z nejméně jednoho družstva a dalšího nezbytného počtu příslušníků odborných služeb. Odborné služby v rámci JPO se drží v jednotce HZS kraje a v jednotce HZS podniku působí chemická služba (CHS), strojní služba, spojová služba, informační služba a technická služba.

Provozoschopnost věcných prostředků požární ochrany, zejména prostředků pro práci s NL, pro dekontaminaci, pro detekci plynů a NL, hasiv a prostředků pro práci pod hladinou udržuje CHS. Dále CHS poskytuje odbornou podporu při zásahu jednotek v prostředí NL na místě zásahu a pro ochranu obyvatel.

Strojní služba udržuje provozuschopnost požární techniky a věcných prostředků požární ochrany vybavených pohonnou částí včetně jejich základního příslušenství a hydraulických vyprošťovacích zařízení a zajišťuje údržbu opravárenských, diagnostických a dalších obdobných zařízení.

Spojová služba udržuje v provozu linkové a rádiové přenosové prostředky včetně zařízení systému varování a vyznění včetně jejich koncových zařízení a provádí dohled rádiové sítě požární ochrany.

Informační služba udržuje v provozu informační systémy včetně koncových zařízení sítí a prostředky výpočetní techniky a provádí dohled přenosových sítí.

Spojová služba a informační služba poskytují odbornou podporu operačním střediskům.

Technická služba udržuje provozuschopnost věcných prostředků požární ochrany, zejména požárních hadic, požárních armatur, záchranných pneumatických a vyprošťovacích zařízení bez motorového pohonu, prostředků pro práci ve výšce, nad volnou hloubkou nebo pro činnost na vodní hladině [4].

Jednotky HZS kraje jsou na území kraje dislokovány na centrálních stanicích územních odborů a jejich pobočných stanicích. Rozmístění stanic, vnitřní organizaci, početní stav a předurčenost jednotek pro záchranné práce určuje generální ředitelství HZS ČR. Základní početní stavy a minimální vybavení vybranou požární technikou jednotek určuje vyhláška MV č. 247/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Do vybavení JPO může být zařazena jen taková požární technika a věcné prostředky požární ochrany, které byly schváleny k používání MV. Dislokace JPO musí být volena tak, aby objekty nebo katastrální území obce byly podle stupně nebezpečí zabezpečeny požadovaným množstvím sil a prostředků (SaP) a aby byla splněna požadovaná doba jejich dojezdu na místo zásahu podle základní tabulky plošného pokrytí území kraje. Zařazení JPO do kategorií určuje HZS kraje.

Stanovení doby dojezdu JPO a minimálního množství SaP JPO vychází ze statistické analýzy zásahové činnosti JPO, jejich operační hodnoty, standardů obvyklých i v jiných evropských státech a ze společensky přijatelné míry rizika z hlediska nutnosti

zásahu JPO [1]. Každý druh JPO má svou operační hodnotu (operační ekvivalent). Tato hodnota udává, jakou má schopnost JPO provádět činnost při zdolávání požárů a záchranných pracích při živelných pohromách a jiných mimořádných událostech (MU). Operační hodnotu JPO tvoří [5]:

- doba výjezdu po vyhlášení poplachu;
- územní působnost.

Doba výjezdu je časový úsek od vyhlášení poplachu pro určené SaP požární ochrany po výjezd z místa jejich dislokace. Územní působnost je optimální vzdálenost pro dojezd určitého druhu JPO k místu zásahu, vyjádřená dobou jízdy v minutách, která vymezuje území jejího běžného působení, tzv. hasební obvod. Podle územní působnosti jsou pro účely plošného rozmístění rozděleny JPO do šesti kategorií (dále jen „JPO I“ až „JPO VI“):

- JPO I, JPO II a JPO III mají územní působnost přesahující katastrální území obce, ve které jsou dislokovány;
- JPO IV, JPO V, JPO VI mají územní působnost omezenou na obec nebo objekt zřizovatele.

*Tab. 1 - Doba výjezdu a územní působnost JPO podle kategorií [2,6]*

	Kategorie JPO					
	JPO I	JPO II	JPO III	JPO IV	JPO V	JPO VI
<b>Doba výjezdu (min)</b>	2	5	10	2	10	10
<b>Územní působnost (min)</b>	20	10	10	není určena	není určena	není určena
<b>Druh JPO</b>	HZS kraje	SDH obce	SDH obce	HZS podniku	SDH obce/podniku	SDH podniku

V rámci výkonu služby se jednotka nachází střídavě ve stavu organizačního nebo operačního řízení. Některé JPO jsou svým vybavením předurčeny pro provádění speciálních činností nad rámec své územní působnosti. Jednotky HZS kraje předurčuje MV. Jednotky SDH obcí předurčuje obecní úřad obce s rozšířenou působností [5-7].

### 2.1.3 Typy stanic

V rámci jednoho územního odboru HZS kraje a sídla HZS kraje se s ohledem na plošné pokrytí a pro vytvoření odpovídající základny pro činnost specializovaných služeb zřizuje vždy jedna ze stanic typu C [8].

Tab. 2 - Stanice typu C

Typ stanice	Popis
<b>C1</b>	Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 50 tisíc, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev.
<b>C2</b>	Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel od 50 tisíc do 75 tisíc, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev.
<b>C3</b>	Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel nad 75 tisíc, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd tří družstev.

S ohledem na plošné pokrytí a požární nebezpečí katastrálních území obcí v kraji se zřizují stanice typu P [8].

Tab. 3 - Stanice typu P

Typ stanice	Popis
<b>P0</b>	Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 15 tisíc, kde jednotka HZS kraje vznikla sdružením prostředků obce a HZS kraje.
<b>P1</b>	Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 30 tisíc nebo v části obce, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu.
<b>P2 a)</b>	Stanice, která zabezpečuje výjezd družstva a je vybavena stanovenou požární technikou a výškovou technikou a s počtem obyvatel do 15 tisíc, pokud je v obci více než 10 % budov s více než 5 nadzemními podlažími a pokud není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut.
<b>P2 b)</b>	S počtem obyvatel nad 15 tisíc, pokud v obci není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut.
<b>P3</b>	Stanice umístěná v obci nebo v části obce s počtem obyvatel do 30tisíc, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd jednoho družstva a družstva o zmenšeném početním stavu.
<b>P4</b>	Stanice umístěná v obci nebo v části obce s počtem obyvatel nad 30tisíc, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev.

#### **2.1.4 Druhy jednotek požární ochrany na zásahy na nebezpečné látky**

V souladu se systémem plošného rozmístění SaP, pro provádění zásahů na nebezpečné látky (NL) se předurčují JPO podle předpokládané činnosti na místě zásahu, podle vybavení ochrannými prostředky a technického vybavení do tří kategorií [9,10]:

- základní „Z“, do které jsou převážně zařazeny stanice typu P a dále podle podmínek předurčenost stanoví HZS kraje u jednotek JPO II, lze považovat každou jednotka HZS kraje nezařazenou do typu předurčenosti „S“ nebo „O“;
- střední „S“, do které jsou zařazeny stanice typu C, P4 a dále podle podmínek předurčenost stanoví HZS kraje u stanic typu P3 a jednotek JPO IV. jednotka HZS kraje určená generálním ředitelstvím HZS ČR na návrh HZS kraje dislokovaná zpravidla v místech hlavních přepravních tras NL tak, aby maximální doba dojezdu JPO s typem předurčenosti „S“ z místa dislokace této jednotky na předpokládané nejvzdálenější místo zásahu byla 40 minut;
- opěrné „O“, do které jsou zařazeny vybrané stanice typu C, zajišťuje pohotovost skupiny třech specialistů na NL k výjezdu nad rámec základního početního stavu směny příslušné stanice HZS kraje stanovené zvláštním právním předpisem [9], maximální doba dojezdu jednotky typu „O“ z místa dislokace této jednotky na předpokládané nejvzdálenější místo zásahu je 120 minut.

#### **2.1.5 Organizační řízení**

Organizačním řízením je činnost, která směřuje k dosažení stálé organizační, technické a odborné způsobilosti SaP požární ochrany k plnění úkolů JPO. Především se tím rozumí činnost související s udržováním a zvyšováním odborné a fyzické způsobilosti hasičů (výcvik, školení), údržbou požární techniky a věcných prostředků požární ochrany, taktická cvičení a apod. Výkon služby příslušníků, zaměstnanců podniků a osob vykonávajících službu v dobrovolné jednotce jako svoje zaměstnání (hasiči z povolání) je organizován na stanicích ve směně tak, aby po dobu 24 hodin byla zajištěna akceschopnost jednotky [6].

#### **2.1.6 Akceschopnost jednotky**

Akceschopností jednotky se rozumí opatření organizační, technická a odborná, která slouží k zabezpečení připravenosti SaP k provedení zásahu. Jednotka je akceschopná, pokud je početní stav hasičů v souladu s vnitřní organizací jednotky a je schopna uskutečnit výjezd k zásahu v časovém limitu podle zařazení JPO do kategorie.

Dále hasiči, kteří obsluhují prostředky a techniku požární ochrany mají příslušné osvědčení o odborné způsobilosti pro obsluhu této techniky anebo osvědčení pro výkon své funkce, kterou v jednotce zastávají. V JPO je prováděna pravidelná odborná příprava. Jednotka má za účelem provedení zásahu připravenou požární techniku a věcné prostředky a jsou splněny podmínky pro použití požární techniky a věcných prostředků. Na požární technice a věcných prostředcích se dělají pravidelné kontroly a obsluhují ji osoby s příslušnou odbornou způsobilostí [11].

### **2.1.7 Operační řízení**

Operačním řízením rozumíme takovou činnost, která zahrnuje přijetí zprávy o vzniku požáru nebo jiné MU až po návrat SaP na místo stálé dislokace. Do těchto činností se zahrnuje výjezd JPO, jízda na místo zásahu, provádění záchranných a likvidačních prací [12].

### **2.1.8 Chemická služba v operačním řízení**

O základní JPO můžeme říci, že je to jakákoliv jednotka nebo jednotky ze stanic typu P0+P1, 2x P1, P2, P3, P0+JPO II nebo také JPO IV. Tyto jednotky pomocí své výstroje a výzbroje [9]:

- dokážou rozpoznat, kdy při MU uniká NL, unik NL umí určit z bezpečné vzdálenosti na základě vnějších znaků a projevů havárie, speciálních obalů při skladování a přepravě a jejich označení;
- jsou schopny prostřednictvím komunikace s operačním střediskem podle havarijního plánu, přepravní dokumentace, UN – čísla apod. posoudit nebezpečnost látky pro zasahující jednotky i obyvatelstvo;
- mají k dispozici a umí používat jednoduché detekční prostředky na základní detekci výbušných koncentrací par a plynů, na detekci NL a terénní prostředky pro stanovení pH, s nimiž je v zásahovém obvodu nakládáno (výroba, skladování, zpracování apod.) a prostředky na jednoduchou detekci bojových chemických látek (BCHL);
- mají osvojeny metody, postupy a prostředky pro provedení zásahu malé MU na NL dle svého předurčení, je schopna provést prvotní opatření u velkých MU, s cílem stabilizovat situaci do příjezdu jednotky vyššího typu („S“ nebo „O“);
- prakticky zvládají základní metody, postupy a prostředky pro odběr vzorků prostředí k vyšetření přítomnosti NL;



- mají osvojeny metody, postupy a prostředky pro vlastní dekontaminaci hasičů, ochranných a věcných prostředků požární ochrany (PO) po zásahu;
- umí pomocí indikátoru přítomnosti ionizujícího záření a vnějších znaků (informace, značení, havarijní plán apod.) rozpoznat radiační událost, při níž může dojít k ozáření nebo k povrchové kontaminaci osob;
- v případě jakékoliv radiační události okamžitě předají zprávu prostřednictvím operačního střediska styčnému místu Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB);
- každý určený zásahový požární automobil je vybaven jedním indikátorem přítomnosti ionizujícího záření gama, alespoň jedním osobním operativním dozimetrem a alespoň jedním radiometrem;
- prostřednictvím komunikace s operačním střediskem podle havarijních plánů a řádů zvládnou posoudit nebezpečnost zdroje ionizačního záření z hlediska radiační ochrany pro zasahující jednotky;
- umí na základě provedeného radiačního průzkumu vytyčit bezpečnostní zónu pro ozáření zářením gama, změřit dávkový příkon v místě zásahu a z tabulek odečíst (určit) dobu pobytu a navrhnout dobu pobytu osob při zásahu v bezpečnostní zóně včetně jejich vybavení v souladu se zásadami radiační ochrany;
- posoudí, zda došlo ke kontaminaci radioaktivními látkami (RaL) a vytyčí bezpečnostní zónu pro kontaminaci RaL emitujícími záření beta;
- provádí dozimetrickou kontrolu zasahujících osob z hlediska ozáření a kontaminace;
- mají osvojeny metody, postupy a prostředky pro provedení zásahu u lokální radiační události, je schopna provést prvotní opatření s cílem stabilizovat průběh MU do příjezdu jednotky vyššího typu („S“ nebo „O“);
- mají osvojeny metody, postupy a prostředky pro vlastní dekontaminaci hasičů, ochranných a věcných prostředků PO po zásahu na své stanici, příp. na stanici vyššího typu a pro dekontaminaci osob, pokud jednotka neprováděla zásah.

### **2.1.9 Opěrné body**

V rámci úkolů vyplývajících ze zabezpečení plošného pokrytí území ČR JPO byl vydán pokyn generálního ředitele HZS ČR a náměstka MV. Tímto pokynem byly stanoveny opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti JPO pro záchranné práce. Tyto jednotky se oproti základním JPO mimo jiné specializují na určitý druh MU.

Opěrným bodem HZS ČR (dále jen „opěrný bod“) se rozumí stanice HZS kraje, na níž je dislokována technika pro provádění speciálních záchranných prací a potřebný počet hasičů pro obsluhu této techniky a chemické laboratoře.

Rozlišují se následující opěrné body pro [13]:

- a) likvidaci havárií NL;
- b) rozšířenou detekci NL;
- c) dekontaminaci techniky a obyvatelstva;
- d) olejové havárie;
- e) velkoobjemové čerpání vody;
- f) dálkovou dopravu vody hadicemi a čerpání z velkých hloubek;
- g) vyprošťování těžkých vozidel;
- h) záchranu osob ze zřícených budov;
- i) nouzové přežití obyvatelstva;
- j) práce ve výšce a nad volnou hloubkou pomocí lanové techniky;
- k) provádění záchranných prací pomocí vrtulníku;
- l) práce pod vodní hladinou;
- m) provádění trhacích prací.

Pro účely a zaměření této práce není nutné konkretizovat jednotlivé opěrné body HZS ČR. Stačí pouze definovat opěrný bod pro rozšířenou detekci NL, který souvisí se zásahem na CBRN události.

#### **2.1.10 Opěrný bod pro rozšířenou detekci nebezpečných látek**

Opěrným bodem pro rozšířenou detekci NL jsou chemické laboratoře HZS Plzeňského kraje v Třemošné u Plzně, HZS Středočeského kraje v Kamenici, HZS Jihomoravského kraje v Tišnově, HZS Moravskoslezského kraje ve Frenštátu pod Radhoštěm, Chemická laboratoř Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč a pracoviště CHS, která zabezpečují výjezdovou skupinu pro události s přítomností NL jsou HZS hl. m. Prahy, HZS Jihočeského kraje a HZS Ústeckého kraje [13]. Tyto opěrné body jsou vybaveny podle Koncepce chemické služby Hasičského záchranného sboru ČR [9]. V tabulce 4 je uveden přehled ustanovených opěrných bodů [10].

Tab. 4 – Opěrné body pro rozšířenou detekci nebezpečných látek [10]

HZS kraje	Opěrný bod pro rozšířenou detekci NL		
	CHL – O s výjezdovou skupinou	CHL – S s výjezdovou skupinou	Výjezdová skupina
Hl. m. Praha	–	–	Ano
Středočeský	Kamenice / Ch	Kamenice / R	Ne
Jihočeský	–	–	Ano
Plzeňský		Třemošná / Ch + R	Ne
Ústecký	–	–	Ano
Pardubický	Lázně Bohdaneč / Ch + R	–	Ne
Jihomoravský	Tišnov / R	Tišnov / Ch	Ne
Moravskoslezský	–	Frenštát p.R. / Ch + R	Ne

Legenda k tabulce 4:

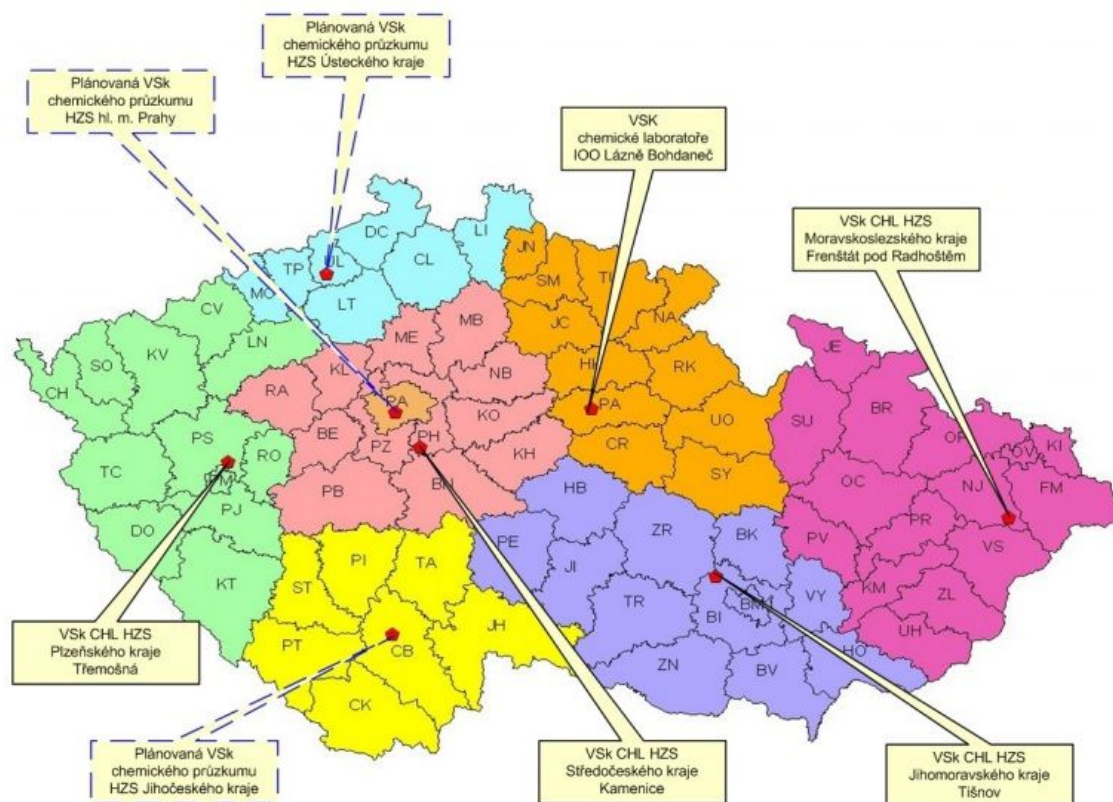
CHL – O: Chemická laboratoř – opěrná

CHL – S: Chemická laboratoř – střední

\*\*\* / Ch: Chemické účely

\*\*\* / R: Radiační účely

Na obrázku 1 je znázorněna působnost výjezdových skupin CHL – S, O v rámci ČR.



Obr. 1 – Působnost výjezdových skupin [9]

Schopnosti chemických laboratoří provádět činnost na místě MU je určena jejím typem. Následující část je rozdělena podle možností CHL – S a CHL – O [9].

**Náplň činností chemických laboratoří – střední (CHL – S) je následující:**

- detekce a stanovení BCHL;
- chemický průzkum a detekce NL v ovzduší, v půdě a vodě;
- měření fyzikálních veličin jako pH, vodivosti indexu lomu;
- detekce a semikvantitativní stanovení hořlavých par a plynů, známých látek a jejich směsí;
- charakterizace neznámých pevných a kapalných kontaminantů včetně určení prioritního nebezpečného účinku látky pro zasahující jednotky a obyvatelstvo;
- odběr vzorků látek a kontaminantů životního prostředí pro analýzu ve stacionární laboratoři;

- odběr vzorků pro potřeby zjišťování příčin požárů v Technickém ústavu požární ochrany;
- zjišťování prvků meteorologické situace;
- provádění radiačního průzkumu záření gama, beta, alfa a neutronů;
- lokalizace a identifikace zdrojů ionizujícího záření a stanovení aktivity zdroje;
- identifikace možného způsobu ozáření a kontaminace zasahujících osob včetně monitorování RaL v oblaku a na terénu;
- návrh opatření veliteli zásahu (VZ) pro zabezpečení radiační ochrany zasahujících osob a obyvatel;
- u radiačních havárií zabezpečení a organizace dozimetrické kontroly obdržených dávek u zasahujících osob a zajištění kontinuálního monitoringu radiační situace v prostoru zásahu a na trasách přesunu přes zónu havarijního plánování jaderné elektrárny;
- provádění dozimetrické kontroly ozáření a kontaminace včetně organizace dozimetrické služby (výdej dozimetrů, sledování obdržených dávek, nastavování parametrů u dozimetrů a podávání návrhů na regulaci pohybu osob v rámci mimořádné radiační situace);
- na místě zásahu interpretace zjištěných údajů do podkladů a návrhů protichemických opatření a opatření k zabezpečení radiační ochrany pro rozhodovací proces VZ, příslušných orgánů nebo krizových štábů a pro ochranu obyvatelstva a pro vytyčení nebezpečné (případně bezpečnostní) zóny a zóny ohrožení;
- zabezpečení činnosti mobilních monitorovacích skupin v rámci radiační monitorovací sítě;
- na vyžádání SÚJB dokumentování zachytu zdrojů ionizujícího záření (ZIZ);
- manipulace se ZIZ za účelem snížení dávek u zasahujících osob;
- lokalizace místa měření pomocí GPS.

**Náplň činností chemických laboratoří – opěrná (CHL – O) je stejná jako u střední a dále je pro ně charakteristická:**

- rychlá detekce, charakterizace, popř. identifikace neznámých NL různých skupenství;
- provádění kvalitativní a kvantitativní analýzy vypadlých RaL metodou in-situ (na místě);
- zpětný odhad obdržených dávek u osob, které zasahovaly bez osobních dozimetrů;
- převážení zdrojů ionizujícího záření na vyžádání.

### 2.1.11 Vymezení pojmů v oblasti CBRN událostí

Používání odborné terminologie je důležitým aspektem pro sdělování myšlenek, poznatků a dalších informací, a především jejich jednotného chápání [14]. Pro potřeby této práce byly vybrány pojmy, u kterých je vhodné definovat a blíže specifikovat jejich význam. Jedná se o vysvětlení termínů používaných u HZS ČR [15] a v této práci. Jejich význam je uveden v tabulce 5.

Tab. 5 – Vysvětlení pojmů používaných u HZS ČR [15–17]

Pojem	Vysvětlení pojmu
Bezpečnostní zóna	Vytyčuje se v případě zásahu při MU způsobené zdrojem ionizujícího záření. Hranice bezpečnostní zóny je definována naměřenými hodnotami příkonu dávkového ekvivalentu, popř. plošné aktivity. Je to prostor, ve kterém je třeba zavést režimová opatření a dodržovat zásady radiační ochrany.
Biologické látky (B – agens)	Jakýkoliv organismus přírodní i modifikovaný, jehož záměrné použití může způsobit smrt, onemocnění anebo zneschopnění lidí a zvířat nebo který může způsobit úhyn nebo poškození rostlin. Jejich seznam je stanoven vyhláškou.
Bojové chemické látky	Chemické látky v plynném, kapalném nebo pevném skupenství, které mohou díky svému přímému toxickému působení na živé organismy způsobit smrt, dočasné zneschopnění nebo trvalou újmu na zdraví lidem nebo zvířatům nebo zničit rostliny. Pro své toxické vlastnosti mohou být využity jako bojové prostředky. Podle účinků na lidský organismus se dělí na dusivé (fosgen, chlorpikrin), všeobecně jedovaté (kyanovodíky, chlorkyan), zpuchýřující (yperit, lewisit), nervově paralytické (sarin, VX), dráždivé (slzné látky), psychoaktivní (LSD).
Dekontaminace	Je soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků k účinnému odstranění NL (kontaminantu). Vzhledem k tomu, že úplné odstranění kontaminantu není možné (zůstává tzv. zbytková kontaminace), rozumí se dekontaminací snížení škodlivého účinku kontaminantu na takovou bezpečnou úroveň, která neohrožuje zdraví a život osob a zvířat, a jeho likvidace.
Detekce	Zjišťování přítomnosti určité látky v kontrolovaném prostoru nebo vzorku; závěrem detekce je zjištění, zda látka ve vzorku je nebo není přítomna minimálně v množství větším, než je mez detekce. Mez detekce je množství (koncentrace) látky, kterou je detekční přístroj nebo prostředek schopen zaznamenat (detekovat), tj. rozlišit od pozadí.

Pojem	Vysvětlení pojmu
Detekční prostředky	Prostředky určené k provádění detekce chemických látek, BChL, RaL, ZIZ a přístroje ke zjišťování přítomnosti B – agens.
Chemický průzkum	Soubor činností vedoucí k detekci, charakterizaci, identifikaci nebo stanovení nebezpečných chemických látek nebo BChL v terénních podmínkách v případě jejich úniku do životního prostředí a interpretace naměřených údajů a dalších zjištěných okolností s cílem identifikovat charakteristická nebezpečí, stanovit rozsah MU, navrhnout postupy pro zamezení šíření MU, snížení míry rizika a ochranu zasahujících osob. Získané poznatky VZ použije při rozhodování o způsobu vedení zásahu.
Identifikace	Přesné určení látky nebo jejího chemického vzorce
Infekční látky	Látky schopné vyvolat nákazu. Podle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě (ADR) jsou infekčními látkami ty látky, o kterých je známo nebo lze důvodně předpokládat, že obsahují původce nemoci. Původce nemoci jsou definováni jako mikroorganismy (včetně bakterií, virů, rickettsií, parazitů a plísní) a jiní činitelé, jako jsou priony, které (kteří) mohou způsobit onemocnění u lidí nebo zvířat.
Ionizující záření	Záření, jehož energie je natolik vysoká, že je schopna vyrážet elektrony z atomového obalu, a tím látku ionizovat. Ionizující záření se rozděluje na dvě skupiny – záření přímo ionizující, tvořené elektricky nabitými částicemi (např. $\alpha$ , $\beta^+$ , $\beta^-$ , protonové záření $p^+$ ), a záření nepřímo ionizující (rentgenové záření, záření g, neutronové záření), jehož kvanta nejsou elektricky nabitá a svou kinetickou energii předávají v látce nejprve nabitým částicím (většinou elektronům) a ty teprve přímými účinky na atomy látku ionizují.
Mimořádná událost s výskytem nebezpečných látek	Je událost, kdy se nebezpečná látka ocitla mimo kontrolu v tak velkých množstvích, že jsou ohroženi lidé, zvířata a životní prostředí a je nutné provádět záchranné a likvidační práce.
Monitorování	Proces zjišťování, předávání, vyhodnocování a využívání údajů o chemické, radiační a biologické situaci pro potřeby ochrany obyvatelstva.

Pojem	Vysvětlení pojmu
Nebezpečná zóna (NZ)	Vymezený prostor bezprostředního ohrožení života a zdraví účinky mimořádné události; prostor této zóny ohraničuje hranice NZ; vymezuje se zpravidla při ohrožení nasazených SaP účinky NL nebo jiných charakteristických nebezpečí (pád předmětů); je to zóna, kde platí z hlediska ochrany životů a zdraví režimová opatření, např. ochranné prostředky, stanovená doba pobytu včetně řízeného vstupu a výstupu z této zóny.
Nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky	Látky nebo přípravky, které za podmínek stanovených zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích mají jednu nebo více nebezpečných vlastností.
Nebezpečné látky	Nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky, BCHL, vysoce nebezpečné a rizikové B – agens a toxiny a RaL mající jednu nebo více nebezpečných vlastností.
Nebezpečné věci	Látky a předměty, jejichž přeprava je podle dohody ADR vyloučena, nebo připuštěna pouze za podmínek v ní stanovených.
Odběr vzorku	Postup, jehož cílem je získat reprezentativní vzorek v pevném, kapalném nebo plynném skupenství pro analýzu ve stacionární nebo mobilní laboratoři.
Radiační průzkum	Soubor činností vedoucí k rozpoznání přítomnosti ZIZ a RaL, k jejich detekci, charakterizaci, identifikaci nebo stanovení ochranných zón pro ozáření a kontaminaci a interpretace naměřených údajů s cílem stanovit rozsah mimořádné radiační události, navrhnout postupy pro zamezení šíření RaL a opatření k zabezpečení radiační ochrany zasahujících osob. Získané poznatky VZ použije při rozhodování o způsobu vedení zásahu.
Režimové pracoviště	Prostor s omezeným pohybem osob, se zamezením vstupu nepovolaným osobám, který je uzpůsoben k práci s NL.
Toxická látka	Je chemická látka, vykazující nepříznivé (toxické) účinky a je schopna působit na živé organismy nepříznivě (toxicky).
Toxin	Látka vzniklá z jakýchkoliv organismů včetně mikroorganismů, zvířat nebo rostlin, jakéhokoliv způsobu výroby, přírodní nebo modifikovaná, nebo látka chemicky syntetizovaná, která může způsobit smrt, nemoc nebo jinak ublížit lidem, zvířatům nebo rostlinám.
Vysoce rizikové B – agens a toxiny	B – agens a toxiny, které mají takové vlastnosti nebo schopnosti, že mohou být aplikovány jako zbraň. Jejich seznam je stanoven vyhláškou.



## **2.2 Vybavení JPO při zásahu na nebezpečnou látku**

Vybavení JPO HZS ČR se v určitých ohledech může lišit, především při porovnání vybavení mezi jednotlivými kraji. Tento rozdíl je patrný v porovnání JPO jiných organizací, v kterých působí především JPO IV (například Česká energetická skupina ČEZ a.s., HZS Správy železniční dopravní cesty, s.r.o.) s HZS ČR. V těchto organizacích vybavení JPO je řízeno centrálním způsobem nebo jiným systematickým způsobem. Jednotky PO HZS ČR jednotlivých krajů jsou řízeny centrálně, ale vybavení, pokud splňuje standardy a certifikace pro zařazení k JPO [18], může být pořízováno nejen centrálně, ale i z úrovně jednotlivých krajů, kde jsou jednotky dislokovány. Proto se můžeme setkat se situací, kdy JPO různých krajů, se stejným zaměřením (předurčením), budou mít odlišnou výstroj a výzbroj. Je to také dáno tím, že systém financování požární ochrany v ČR je složitý a je koncipován jako více zdrojový. Hlavními zdroji financování požární ochrany je státní rozpočet, povinný podíl podnikajících subjektů a krajské a obecní rozpočty. Vzhledem k tomu, že se povinný podíl podnikajících subjektů týká pouze báňské záchranné služby a podnikových hasičů, jsou hlavními zdroji financování HZS ČR pouze státní, krajské a obecní rozpočty. Oblast zdravotního pojištění a pojištění motorových vozidel, se na financování HZS ČR také podílí, ale pouze omezeně [19]. Z výše uvedených důvodů tato práce nepopíše veškerou výstroj a vybavení JPO HZS krajů a výčet prostředků pro zásah na NL nemusí být úplný. Seznam platných ČSN norem týkající se CHS je možné nalézt na webových stránkách HZS ČR. V odkaze na CHS je veden přehled technických norem týkajících se ochranných pracovních prostředků (OOP). Tento seznam se pravidelně, minimálně jednou ročně, aktualizuje [20].

### **2.2.1 Základní prostředky ochrany hasiče v operačním řízení**

Bezpečnost zasahujících hasičů při MU je prioritou každého velitele. Základní výstroj hasiče jsou zásahové osobní OOP, které jsou poskytovány příslušníkům JPO zejména pro činnost na místě zásahu, při provádění praktického výcviku a při prověřovacích a taktických cvičeních, kde existují specifická nebezpečí spojená se zásahem. Je to souhrn předmětů a oblečení potřebných pro základní ochranu hasiče při určité na dopředu blíže nespecifikované činnosti. Mezi základní výstrojní součásti hasiče při zdolávání MU nebo při výcviku u jednotek HZS ČR patří především přilba, svítilna, kukla, zásahový oděv, triko, boty a rukavice. Zásahové OOP musí splňovat ustanovení odborných pokynů a norem [21–25]. Základní OOP jsou univerzální ochranné prostředky s cílem zajistit maximální ochranu hasiči při zásahu a vytvoření optimálních mikroklimatických podmínek v oděvu při značném fyzickém zatížení.

### 2.2.2 Ochrana povrchu těla

Při zásahu hasiči dbají na svoji bezpečnost a bezpečnost ostatních hasičů tím, že používají přidělené OOP. Je zcela samozřejmé, že na místě zásahu dbají hasiči maximální opatrnosti a neprodleně varují své kolegy před hrozícím nebezpečím. Hasič je povinen používat OOP v souladu s vnitřními předpisy nebo nařízeními. Příslušný velitel je oprávněn podle situace nařídit i použití společných ochranných prostředků, tj. prostředků, které nejsou přiděleny trvale jedné osobě, ale může je použít kdokoliv z jednotky, např. lékařské rukavice proti infekci, vzduchový dýchací přístroj (VDP), oblek proti žáru či ochranný protichemický oděv (OPCH). Dále je tento velitel oprávněn povolit s ohledem na specifiku zásahu odložení určitých OOP, které nejsou u zásahu nezbytně nutné [26]. K zvýšení ochrany povrchu těla hasiči používají OPCH, který si oblékají z důvodu získání ochrany proti působení nebo kontaktu s chemikáliemi. Tyto oděvy se zpravidla oblékají na jednoduché nebo dvoudílné kombinézy, které jsou ve výbavě OPCH a poskytují uživateli větší komfort při používání OPCH. Konstrukčně je OPCH řešeno tak, aby se dala používat přilba, VDP a komunikačního zařízení. OPCH se dělí dle ochranné funkce na typy uvedené v tabulce 6.

Tab. 6 – Přehled typů ochranných oděvů [27]

Typ	Název – podskupina	Charakteristika
Typ 1	Plynotěsný – typ 1a	OPCH s přívodem dýchatelného vzduchu nezávislým na okolním ovzduší, např. VDP, nošený uvnitř OPCH.
	Plynotěsný – typ 1b	OPCH s přívodem dýchatelného vzduchu, např. VDP, nošený na vnější straně OPCH.
	Plynotěsný – typ 1c	OPCH s dýchatelným vzduchem vytvářejícím přetlak, např. přívodem vzduchu hadicí.
Typ 2	Neplynotěsný OPCH	S dýchatelným vzduchem vytvářejícím přetlak uvnitř oděvu.
Typ 3	Kapalíněsný oděv	Ochranný oděv pro ochranu celého těla se spojením nepropustným proti postřiku mezi různými částmi – oděv nepropustný proti kapalinám.
Typ 4	Oděv těsný proti postřiku	Ochranný oděv pro ochranu celého těla se spojením nepropustným proti postřiku ve formě spreje mezi různými částmi oděvu – oděv nepropustný proti postřiku ve formě spreje.

Typ	Název – podskupina	Charakteristika
Typ 5	Prachotěsný oděv	Ochranný oděv pro ochranu proti aerosolům suchých jemných prachů.
Typ 6	Oděv omezeně těsný proti postřiku	Ochranný oděv proti chemikáliím pro omezené použití a omezené opakované použití – lehký postřík, kapalné aerosoly, nízký tlak.
–	Ochranný oděv proti infekčním agens	Je kombinovaná sestava oděvů určená k poskytnutí ochrany pokožky proti expozici nebo kontaktu s infekčním agens.
–	Ochranný oděv proti radioaktivní kontaminaci	Poskytuje ochranu pokožky, a pokud je požadováno i dýchacích orgánů, před radioaktivní kontaminací.

Oděvy typu 1a poskytují nejvyšší stupeň ochrany. V případě zásahu na neznámou CBRN událost JPO využívají ochranné oděvy s nejvyšším stupněm ochrany.

### 2.2.3 Ochrana dýchacích orgánů

Hasiči pro ochranu dýchacích orgánů používají autonomní dýchací přístroj na stlačený vzduch s otevřeným okruhem označovaným také jako VDP. Jedná se o VDP, který má přenosný zásobník stlačeného vzduchu a vydechovaný vzduch odchází bez recirkulace do okolního ovzduší. Tyto přístroje mohou být konstruovány jako přetlakové nebo rovnotlaké [28]. Je několik výrobců VDP, pokud VDP splňuje podmínky vyhlášky [18], může být zařazen do vybavení JPO. Další prostředkem ochrany dýchacích cest jsou filtrační dýchací prostředky (FDP). Jedná se o zařízení, které filtruje vdechovaný vzduch. Zařízení je buď s nuceným, nebo bez nuceného přívodu vzduchu. Filtrační prostředek s pomocnou ventilací je filtrační zařízení, které dodává vzduch do dýchacích cest pomocí ventilátoru, většinou neseného uživatelem. FDP se smí používat jen při současném splnění několika podmínek [27].

## 2.3 Výcvik na události s výskytem nebezpečné látky

U HZS ČR jsou organizovány vstupní kurzy, jedná se o Základní odbornou přípravu, kurzy k získání odborné způsobilosti, k prodloužení odborné způsobilosti, specializační kurzy a jiné doplňkové kurzy [29,30]. Hasič je poprvé seznámen s problematikou NL v NOV a po absolvování kurzu umí hasič provádět zásah v prostředí s NL [31]. Dalším stupněm vzdělání, které v oblasti NL může hasič absolvovat, je kurz odborné způsobilosti Chemická služba Z. Po absolvování kurzu je hasič vyškolen na funkci Technik

CHS a je schopen provádět běžnou údržbu a dekontaminaci ochranných a zásahových oděvů, obsluhovat a udržovat prostředky pro detekci NL, používat a udržovat v provozuschopném stavu prostředky pro práci s NL a prostředky pro dekontaminaci, provádět dekontaminaci hasičů, provádět komplexní školení a výcvik uživatelů prostředků chemické služby, podávat informační podporu při zásahu na NL [32]. Základní kurzy pro dosažení určité úrovně poznání v problematice NL jsou uvedeny v tabulce 7. Je to souhrn kurzů pořádných Školícím a výcvikovým zařízením (ŠVZ) Brno HZS ČR z hlediska zásahu na NL [30].

Tab. 7 – Souhrn kurzu pořádných ŠVZ HZS ČR z hlediska zásahu na NL [30]

<b>Kurz</b>	<b>Určení kurzu</b>	<b>Základní popis kurzu z hlediska zásahu na NL</b>
<b>NOV</b>	Pro příslušníky HZS ČR, kteří jsou zařazení v JPO.	Umí provádět zásah v prostředí s NL.
<b>Chemická služba Z</b>	Pro příslušníky určené na funkci technik chemické služby.	Používat a udržovat v provozuschopném stavu prostředky pro práci s NL a prostředky pro dekontaminaci, provádět dekontaminaci hasičů, provádět komplexní školení a výcvik uživatelů prostředků chemické služby, podávat informační podporu při zásahu na NL.
<b>Dekontaminace hasičů</b>	Pro funkce velitel družstva, velitel čety, chemik nebo technik CHS	Zná organizaci dekontaminačního pracoviště včetně metod a technologie provádění dekontaminace.
<b>Detekce, monitorování a odběr vzorků nebezpečných chemických látek</b>	Doplnění odborné způsobilosti příslušníků HZS ČR zařazených na stanicích předurčených k likvidaci havárií NL, kategorie jednotek typu „O“ a vybraných jednotkách typu „S“.	Je vyškolen pro zabezpečování chemického průzkumu, monitorování a provádění detekce nebezpečných chemických látek a odběru jejich vzorků při zásahu v místech s výskytem nebezpečných chemických látek.

<b>Kurz</b>	<b>Určení kurzu</b>	<b>Základní popis kurzu z hlediska zásahu na NL</b>
<b>Nebezpečné látky</b>	Doplnění odborné způsobilosti příslušníků HZS ČR a pro funkci velitel čety, velitel družstva, technik CHS nebo pracovník chemické laboratoře HZS ČR.	Prohloubí komplexní znalosti potřebné k rozhodovacímu procesu VZ a technik CHS tak, aby přispěly k efektivnímu řízení zásahu s přítomností NL.
<b>Radiační ochrana Z</b>	Pro příslušníky JPO předurčených k likvidaci havárií NL se zaměřením na nebezpečí ozáření zdroji ionizujícího záření.	Je vyškolen pro zabezpečování radiační ochrany při provádění zásahu v místech s nebezpečím ozáření zdroji ionizujícího záření.

Mimo uvedené kurzy existují další vzdělávací aktivity, které jsou zaměřeny na specifické činnosti u zásahu na CBRN událost. Tyto vzdělávací aktivity jsou např. zabezpečovány CHL HZS ČR v souladu s plánem pravidelné odborné přípravy, na vyžádání velitelů jednotek nebo na téma aktuální hrozby (ptačí chřipka, syndrom náhlého selhání dýchání). Jedná se např. o zaškolení na nový typ techniky, zdokonalení se při zásahu na únik konkrétní chemické látky nebo na jinou specifickou CBRN událost [33].

## 2.4 Zásah na nebezpečnou látku

Zásah na NL nebo také zásah na CBRN událost, je činnost náročná na organizaci místa zásahu, týlové zajištění a samotnou činnost hasičů v NZ. Taktika JPO při zásahu na NL je dána Bojovým řádem JPO a Konspekty odborné přípravy [34,35]. Problematika událostí CBRN je rozsáhlá a konkretizovat jednotlivé postupy na jednotlivé druhy CBRN události je obsáhlé. Proto existuje obecný postup, který následně podle druhu CBRN události upřesní postup JPO. Na únik amoniaku a chlóru jsou zpracovány samostatné metodické listy, které upřesňují určité postupy při zdolávání MU s výskytem těchto látek. Zásah na CBRN událost spadá do operačního řízení a je v plné gesci VZ. Je málo velitelů s takovým vzděláním a přehledem v oblasti CBRN událostí, aby okamžitě po zjištění druhu látky věděli její veškeré fyzikálně–chemické charakteristiky. Proto byl vypracován obecný postup činností, který se snaží snížit riziko ohrožení zasahujících a okolí. Zásah na NL lze rozdělit na několik fází.

## I. Fáze

Tato fáze je nazývána také jako kritická a je to část zásahu spojená s nahlášením MU, získáním informací o MU operačním střediskem a vysláním JPO na místo MU. Postup první JPO na místě MU je shrnut v tabulce 8.

Tab. 8 – Postup první JPO na místě MU [35]

Činnost	Obsah činnosti	Charakteristika činnosti
Jízda na místo MU	Přiblížení se k místu MU vozidlem	Najíždět k místu havárie zpravidla po směru větru a směr větru neustále kontrolovat.
		Nezajíždět do bezprostřední blízkosti místa MU.
Prvořadá opatření	Průzkum	Zjistit, zda jde skutečně o havárii s NL.
	Záchrana	Opatření k záchraně osob a zvířat a uzavření místa MU (havárie).
	Podání informací	Přivolání pomoci včetně jednotek předurčených pro zásahy na havárie s NL.

Podle druhu JPO (kapitola 2.1.1), která se na místo MU dostaví první, bude následovat činnost dle úrovně jejich výcviku a předurčenosti.

## II. Fáze

V této fázi zásahu dochází k identifikaci NL, pokud již nebyla zjištěna a rozdělení místa zásahu na zóny. Rozdělení místa zásahu se provádí z důvodu lepší přehlednosti místa zásahu a vymezení jednotlivých zón, kde by mohlo dojít k ohrožení života bez adekvátních ochranných pomůcek. Popis jednotlivých zón je uveden v tabulce 9 a jejich znázornění na obrázku 2.

Tab. 9 – Rozdělení zón při zásahu na NL [34]

<b>Zóna</b>	<b>Popis</b>
Nebezpečná	Je vymezený prostor bezprostředního ohrožení života a zdraví účinky MU. Prostor této zóny ohraničuje hranice NZ a vymezuje se zpravidla při ohrožení nasazených SaP účinky nebezpečných látek nebo jiných charakteristických nebezpečí (pád předmětů). V této zóně platí z hlediska ochrany životů a zdraví režimová opatření (např. ochranné prostředky, stanovená doba pobytu).
Vnější	Obklopuje nebezpečnou zónu a je určena k uzavření místa události. S ohledem na rozvoj havárie se v této zóně prvotně provádí opatření k ochraně obyvatel (evakuace apod.). Minimální velikost vnější zóny je dána poloměrem 60–100 metrů. Uvnitř vnější zóny je zřízen nástupní a dekontaminační prostor a jsou zde soustředěny SaP určené pro přímé nasazení do NZ, zajištění přípravy SaP určených pro nasazení do NZ, zajištění bezpečnosti nasazených SaP v NZ (jistící skupina), provádění dekontaminačních prací.
Ohrožení	Je prostor možného šíření produktů NL na SaP, zpravidla ve směru větru.



Obr. 2 – Znázornění zón při zásahu na NL [vlastní]

Pro předběžné určení vzdálenosti hranice NZ od NL je prvotním kritériem druh přítomné NL a charakter nebezpečí. Velikost NZ je uvedena v tabulce 10. Vytýčení NZ se provádí co nejdříve na základě všech dostupných informací. Hranice NZ musí být snadno rozpoznatelné.

Tab. 10 – Velikost NZ [35]

<b>Druh NL</b>	<b>Doporučená vzdálenost (metry)</b>
Hořlavé kapaliny, louhy, kyseliny	5
Jedovaté, žíravé plyny a páry	15
Látky schopné výbuchu (páry, plyny, prachy)	30
Radioaktivní látky	50
B – agens	80
Výbušiny, rozsáhlá oblaka par	100–1000

Uvedené vzdálenosti jsou doporučené a s ohledem na další faktory se mohou měnit. Velikost a tvar NZ může ovlivnit množství NL, které unikly do volného prostoru v době příjezdu jednotky, možnost dalšího šíření NL přítomných na místě havárie, celkové množství NL přítomných na místě havárie, stávající meteorologické podmínky a jejich očekávaný vývoj, dispoziční členění objektů a konfigurace terénu [35].

Činnost v NZ je náročná jak na zasahující hasiče, tak na velitele všech stupňů. Na obrázku 3 je uvedeno schéma organizace místa zásahu a znázorněno ideální rozložení činností a míst na místě zásahu na NL a rozdělení jednotlivých prostorů. Toto grafické znázornění slouží k lepšímu pochopení samotné činnosti. Je důležité, aby hasič principiálně pochopil samotnou podstatu činnosti při zásahu na NL a v praxi nebyl překvapen odchylkami. V tabulce 11 je uvedena charakteristika prostorů, činnost hasičů a oblast odpovědnosti jednotlivých velitelů.



Tab. 11 – Stručná charakteristika prostorů [34]

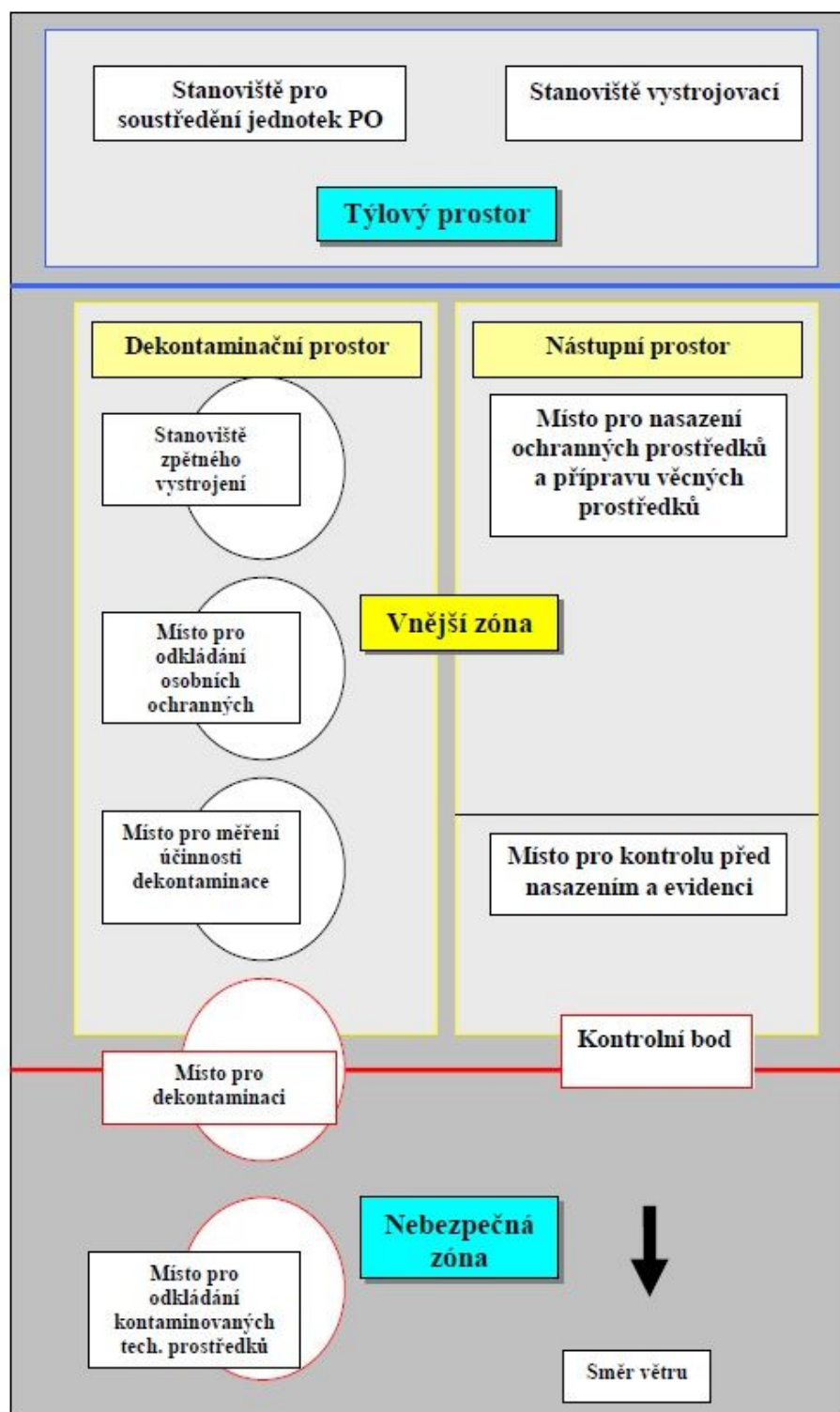
<b>Zóna</b>	<b>Prostor</b>	<b>Činnost hasičů</b>	<b>Prostor řídí</b>
Nebezpečná	————	Činnost v NZ	VZ
Vnější	Nástupní prostor	Příprava pro nasazení do NZ	Velitel nástupního prostoru
	Dekontaminační prostor	Provedení dekontaminace	Velitel dekontaminačního prostoru
————	Týlový prostor	Vybavení ochrannými a technickými prostředky	Velitel týlového prostoru
		Regenerace sil	

Detailnější popis činností na jednotlivých pracovištích je uveden v tabulce 12 a rozpis jednotlivých pracovišť je schematicky znázorněn na obrázku 3 [34].

Tab. 12 – Činnost na pracovištích [34]

<b>Název pracoviště</b>	<b>Charakteristika činnosti</b>
Stanoviště vystrojovací	Hasiči se vybavují ochrannými prostředky a potřebnou výzbrojí.
Místo pro nasazení ochranných prostředků a přípravu věcných prostředků	Příslušný velitel provede bezpečnostní pohovor s hasiči určenými pro nasazení do NZ. Bezpečnostní pohovor musí být také proveden s hasiči zajišťujícími bezpečnost nasazených hasičů (jistíci skupina). Je zde vyčleněno místo pro nasazování ochranných prostředků. Všechny odložené výstrojní součásti se následně přenesou na Stanoviště zpětného vystrojení.
Místo pro kontrolu před nasazením a evidenci	Hasiči vyčkávají na pokyn VZ ke vstupu do NZ. Vyčkává zde také jistíci skupina připravena zasáhnout v případě ohrožení hasičů v NZ. Je zde vyčleněno místo pro kontrolu bezpečnosti výstroje a výzbroje, soustředění technických prostředků a prováděna evidence a kontrola dodržování plánovaných časů nasazení.
Kontrolní bod	Kontrola správného a bezpečného ustrojení hasičů je prováděna před přímým nasazením (vstupem) do NZ. Kontrolní bod je jediné místo vstupu do NZ.

Název pracoviště	Charakteristika činnosti
Místo pro odkládání technických prostředků	Určené místo pro odložení kontaminovaných prostředků. Je vždy na výstupní trase z NZ. Odložené prostředky mohou být využity po celou dobu činnosti v NZ (déletrvající zásah, střídání pracovních skupin).
Místo pro dekontaminaci	Určené místo pro provedení dekontaminace sil a prostředků. Je vždy na hranici NZ a odděluje nebezpečnou zónu od zóny vnější. Místo by mělo mít pevný povrch se sklonem terénu směrem do NZ (ideální stav). Nezbytné prostředky závisí na určeném rozsahu, způsobu dekontaminace a vybavenosti JPO. Pokud není voda použita na dekontaminaci jímána, nesmí zatékat na stanoviště pro odkládání ochranných oděvů nebo se roztékat do místa soustředění SaP (nástupní prostor). S ohledem na vlastnosti některých látek, rozsahu kontaminace a situace na místě zásahu může být často jímání vody zcela bezpředmětné.
Místo pro měření účinnosti dekontaminace	Určené místo pro provedení kontroly účinnosti dekontaminace. Zřizuje se jen u BCHL a u radioaktivních látek na výstupu ze sprchy (z místa dekontaminace).
Místo pro odkládání osobních ochranných prostředků	Určené místo pro odkládání osobních ochranných prostředků a jejich izolaci. Na stanovišti pro odkládání ochranných prostředků je vhodné rozložit fólii, rošty. Pro bezpečné uložení kontaminovaných prostředků (oděvy, nástroje apod.) musí být připraveny vhodné obaly (PE pytle, nádoby s těsně uzavíratelným víkem apod.).
Místo pro zpětné (opětovné) vystrojení	Určené místo pro vystrojení do osobních výstrojních součástí (odložených v nástupním prostoru). Po vystrojení hasiči přejdou do týlového prostoru (regenerace sil, úplná očista osob, lékařská prohlídka apod.).



Obr. 3 – Schéma organizace místa zásahu [34]

Pro zajištění hasičů v NZ se vytváří jistící skupina a VZ určí velitele jistící skupiny. Pro zajištění činnosti vyčlení potřebný počet hasičů v závislosti na počtu hasičů nasazených v NZ. Jistící skupinu může také tvořit i skupina hasičů připravených pro střídání na nasazení v NZ. Jistící skupina zároveň při nebezpečí vzniku požáru musí být připravena hasit nenadálý požár. Rozsah požárního zajištění musí odpovídat podmínkám na místě zásahu. Pokud není identifikovaná přítomná NL, provádí se jištění proti nenadálému požáru za pomoci tzv. trojnásobné požární ochrany třemi druhy hasiva – voda, pěna, prášek [35].

Tab. 13 – Počty hasičů v jistící skupině [6,35]

<b>Minimální potřebný počet hasičů na jištění pracovní skupiny v NZ</b>	
<b>Počet hasičů v NZ</b>	<b>Počet hasičů pro jištění</b>
2 hasiči	2 hasiči *
3 hasiči	1 hasič
Více jak 3 hasiči	Hasiči se jistí vzájemně
Extrémně nebezpečné činnosti	Poměr jistících a jištěných 1:1

\* V případě záchrany osoby z NZ a nebezpečí z prodlení, může na dobu nezbytně nutnou provádět jištění 1 hasič jako nouzové opatření.

### III. Fáze

Jedná se o fázi spojenou s odtraňováním následků MU. V této fázi jsou již všechny relevantní informace o NL známy. Další informace jsou spíše nutné pro jejich aplikaci ve specifických podmínkách při likvidačních pracích [36].

#### 2.4.1 Zjištění přítomnosti nebezpečné látky

Na místě zásahu můžeme přítomnost NL určit, tedy detekovat, několika způsoby. Pomocí vlastních smyslů (vlnící se vzduch, barevné změny vegetace, náhlý úhyn fauny, štiplavý zápach, reakce NL doprovázena zvukem připomínající šumění), pomocí prostředků detekce nebo určení látky pomocí číselného označení přepravního obalu. Tradiční je použití identifikačního čísla látky, tzv. UN kód, který ale identifikuje celou skupinu látek s podobnými vlastnosti. Zajímavější je možnost identifikace látky podle indexového čísla,

Einecs čísla nebo podle mezinárodně uznávaného jednoznačného číselného kódu pro chemické látky tzv. CAS číslo. Identifikaci NL nám může usnadnit pokud [36]:

- A. Známe zdroj úniku (obal či skladovací zásobník s označením látky);
- B. Je k dispozici přepravní dokumentace;
- C. Přepravní prostředek je označen podle platných dohod pro přepravu NL.

Pokud výše uvedené údaje nejsou k dispozici lze detekovat a následně identifikovat látku pomocí prostředků uvedených v kapitole 2.5.

## **2.5 Prostředky detekce a identifikace**

Vybavení detekčními přístroji u JPO HZS ČR je legislativně upraveno vyhláškou [6], která určuje povinnost vybavit stanice podle typu prostředky pro detekci plynů a NL. Na základě tohoto rozdělení je pro jednotky typu základní „Z“ stanovena minimální podmínka detektor výbušné koncentrace plynů a par, kalibrovaný na metan a prostředek pro detekci radioaktivního záření [9]. Podle působnosti hasebního obvodu stanic je nutné vytipovat toxické látky, které se na tomto území ve velkém množství vyskytují a jejichž detekci je nutné provádět. Za tímto účelem jsou požární stanice od stupně „Z“ vybavené minimálně detekčními trubičkami na vybrané látky a kompatibilními nasávači. U JPO na stanici typu P0 a P1, kde nebude pracovník chemické služby přítomen, úroveň základní obsluhy musí ovládat velitel družstva. Vzhledem k tomu, že pro jednotky předurčené pro zásahy na NL typu „S“ a „O“ není blíže specifikována minimální úroveň schopnosti detekovat NL, je tato úroveň stanovena v rozsahu kvalitativní analýzy v místě zásahu s následným odběrem vzorků neznámé NL k laboratornímu zpracování. Protože na trhu a ve vybavení JPO je větší množství odpovídajících detektorů, jejichž obsluha je na různé úrovni, je cílem postupně sjednotit typově požadované detektory. Těmito opatřeními bude zajištěna možnost jednotného výcviku s detektory, možnost jednotných výstupů při využívání křížové citlivosti čidel a větší jistota při zajištění servisu i jednotné zabezpečení kalibrace čidel s využitím kapacit opravárenských závodů [9].

Vybavení JPO v oblasti CHS různých krajů HZS ČR není jednotné. Je to také způsobeno z důvodů popsaných v úvodu kapitoly 2.2. Jako reprezentativní vzorek je možné vzít vybavení Školícího a výcvikového zařízení HZS ČR, které by mělo při výuce používat materiály a vybavení, které je shodné s vybavením většiny stanic, kde jsou JPO dislokovány.

### 2.5.1 Detekce chemických látek

Pro detekci a identifikaci chemických látek mohou být JPO vybaveny prostředky, které jsou uvedeny v tabulce 14.

Tab. 14 – Prostředky detekce a identifikace chemických látek [37–46]

Název	Stručný popis
Detekční papírky PP–3	Reaguje pouze na kapalně (koncentrované) BCHL vybraných skupin. Přítomnost látek je indikována barevnými skvrnami, které se objeví bezprostředně po styku kapky s papírem.
Chemický průkazník CHP–71	Přístroj sloužící k zjišťování přítomnosti NL pomocí detekčních trubiček, kterými je prosáván vzduch.
Detektor nervově paralytických látek DETEHIT	Detekční páska, která využívá principu inhibice acetylcholinesterázy. Umožňuje tedy zjistit přítomnost inhibitoru ve vzduchu, ve vodě a na površích.
Dräger accuro	Přístroj je měchová pumpa, do něhož se vzorek vzduchu v kombinaci s celou řadou detekčních trubiček Dräger natahuje za použití tahu měchové pumpy.
Dräger CMS	Detekční přístroj pracující na optoelektronickém principu, který prosává vzduch přes detekční trubičky Dräger.
Gas Alert Micro 5 PID	Automatický přístroj s akustickou signalizací sloužící k detekci plynů podle druhu senzoru, kterým je přístroj osazen.
Dräger X–Am 2000	Indikační a detekční přístroj, který umožňuje detekční možnosti pro 1 až 4 plyny.
Dräger X–Am 5000	Indikační a detekční přístroj detekuje 1 až 5 plynů dle druhu senzoru.
Oldham MX 21	Automatický přístroj s akustickou signalizací sloužící k detekci 4 druhů plynů.
Tetra 3	Automatický přístroj s akustickou signalizací sloužící k detekci 4 druhů plynů.
Oldham Ex 2000	Explozimetr slouží ke zjištění přítomnosti výbušné koncentrace hořlavých plynů a par.

Název	Stručný popis
Pac Ex	Explozimetr slouží ke zjištění přítomnosti výbušné koncentrace hořlavých plynů a par.

Prostředky detekce Detekční papírky PP-3, Chemický průkazník CHP-71 a Detektor nervově paralytických látek DETEHIT slouží především k detekci BCHL. Především prostředky PP-3 a DETEHIT mají výhodu ve své jednoduchosti na obsluhu, malé hmotnosti, způsobu skladování, nízké ceně a nezávislosti na energii [47]. Přístrojové vybavení JPO [48], které jsou určeny jako opěrný bod pro rozšířenou detekci NL, je sofistikovanější a naplňuje potřeby těchto opěrných bodů. Přehled některých prostředků pro detekci a identifikaci chemických látek je uveden v tabulce 15.

*Tab. 15 – Přístrojové vybavení opěrných bodů [38,41,44,46,49–56]*

Název	Stručný popis
HACH HQ40d	Digitální multimetr umožňuje spolehlivé měření pH, konduktivity, rozpuštěného kyslíku a iontů.
Spektrofotometr DR2800	Přístroj pro analýzu vody.
Dräger X-am® 7000	Přístroj pro simultánní a kontinuální detekci až pěti plynů.
Analyzátor plynů GDA 2	Přístroj kombinuje dva selektivní principy a je určen k identifikaci a stanovení BCHL a jiných NL v ovzduší.
PID detektor ppbRAE 3000	Přístroj určen k měření přítomnosti těkavých organických sloučenin.
Ramanův spektrometr FirstDefender	Umožňuje analýzu odebraných vzorků (kapalin, prášků, pevných vzorků) nebo i přímou bezdotykovou analýzu volně rozlitých, vysypaných vzorků, případně i analýzu přes některé druhy obalů (sklo, plasty transparentní pro záření, atd.).
Oldham MX 21	Automatický přístroj s akustickou signalizací sloužící k detekci 4 druhů plynů.
Nasávač Quantimetr 1000	Automatické čerpadlo plynů (vzduchu) s programovatelným průtokem.
Airchek Sampler	Automatické čerpadlo plynů (vzduchu) s programovatelným průtokem.

Název	Stručný popis
Fotoionizační detektor DL-101	Je mikroprocesorový analyzátor, který detekuje a zobrazuje koncentraci řady plynů.
Gas Alert Micro 5 PID	Automatický přístroj s akustickou signalizací sloužící k detekci plynů podle druhu senzoru, kterým je přístroj osazen.
Chemický průkazník CHP-71	Přístroj sloužící k zjišťování přítomnosti NL pomocí detekčních trubiček, kterými je prosáván vzduch.

### 2.5.2 Detekce zdrojů ionizujícího záření

Účinky ionizujícího záření na organismus se dělí podle mnoha hledisek a jednotlivá rozdělení se překrývají. Účinky záření závisí na druhu a energii záření, na dávce a dávkovém příkonu a vlastnostech ozářené tkáně nebo orgánů. K tomu abychom zabezpečili vytýčení nebezpečných zón, kde lze uplatňovat základní způsoby ochrany před zářením (doba expozice, vzdálenost od zdroje záření a stínění), slouží přístroje ve výbavě JPO při zásahu na ZIZ [57]. Vybrané přístroje jsou uvedeny v tabulce 16.

Tab. 16 – Přístrojové vybavení JPO na ZIZ [58–63]

Název	Stručný popis
Radiometr DC-3H-08	Je určen pro zjišťování radiační situace, kontrolu materiálu a pracovních nástrojů nebo kontaminovaných povrchů. Zařízení je schopné detekovat ionizující záření typu beta a gama.
Radiometr DC-3E-98	Je určen k měření dávkového příkonu gama záření, zjišťování beta záření, k měření plošné aktivity povrchu kontaminovaného radioaktivními látkami a k měření měrné aktivity tekutých a sypkých materiálů, kontaminovaných radioaktivními látkami.
Zásahový dozimetr URAD 115	Slouží při zásahu jako indikátor přítomnosti zdrojů záření gama, jako měřič příkonu dávkového ekvivalentu pro účely stanovení doby pobytu zasahujících.
Osobní dozimetr SOR/R	Určeny pro měření a monitorování radiace v daném prostředí, pro sledování množství gama a neutronového záření, umožňuje zobrazení osobního hloubkového dávkového ekvivalentu.
Indikátor GI 3 – H	Je malý, příruční indikátor, který detekuje záření gama pro osobní nošení.



Název	Stručný popis
Spektrometr Falkon 5000	Přenosný multikanálový HPGe spektrometr pro identifikaci a měření aktivit gama radionuklidů a měření neutronového toku. Měří PDFE, kumulovanou dávku, aktivitu identifikovaných radionuklidů, určuje radionuklid dle knihovny radionuklidů.
Spektrometr IS 1000 Inspector	Přenosný multikanálový scintilační LaBr(Ce) spektrometr pro identifikaci gama radionuklidů a měření neutronového toku. Měří PDFE, kumulovanou dávku, aktivitu identifikovaných radionuklidů, určuje radionuklid dle knihovny radionuklidů.
FHT–111M Contamat	Měřič kontaminace alfa, beta, gama s průtokovým proporcionálním detektorem plněným butanem.
Radiometr FH–40G	Radiometr pro měření dávkového příkonu gama s indikací a signalizací překročených úrovní. Měří PDFE (příkon fotonového dávkového ekvivalentu) a kumulovanou dávku. S přídatnými sondami měří i kontaminaci beta.

### 2.5.3 Detekce biologických látek

Švábenská [64] o detekci biologických látek uvádí: „Obecně lze říct, že technologie pro detekci těchto látek jsou zatím na nižší fázi vývoje než pro látky chemické. Většina systémů je také většinou v různé fázi vývoje nebo testování, ať již v laboratoři nebo terénu, komerčně dodávaných systémů je málo. Nevýhodami u většiny dostupných komerčních systémů je jejich velikost, složitost, cena a časté falešné popluchy na přítomnost sledovaných látek. Problém je také v omezeném množství biologických látek, které jsou jednotlivé systémy schopny současně detekovat, a v čase potřebném pro detekci.“

Většina detekčních mechanismů je založena na specifickém a nespecifickém určení. Jak již název napovídá, nespecifické přístroje detekují pouze přítomnost rozptýlených organických či neorganických částic, pracují většinou na bázi laseru, který skenuje daný prostor. Specifické přístroje dokáží určit konkrétního původce. Pracují se vzorkem roztoku, který je vyhodnocován. Nejedná se o žádné složité laboratorní zařízení [64,65]. Problém je také v omezeném množství biologických látek, které jsou jednotlivé systémy schopny současně detekovat, a v čase potřebném pro detekci. Klasické metody identifikace (kultivační testy a mikroskopická pozorování) vyžadují značné zkušenosti a dostatečné množství času potřebného na kultivaci. Proto se v této oblasti výrazně prosazují různé

imunologické detekční techniky. Jednoduché ruční systémy jsou obvykle založeny na imunochromatickém testu, kdy kapalný vzorek spontánně proudí porézním prostředím, strhává s sebou nanesené a vysušené reagenty a interaguje s imobilizovanými protilátkami v detekční a kontrolní zóně. Výsledek stanovení se buď vyhodnotí vizuálně, nebo pomocí jednoduchého analyzátoru – optického skeneru. Tyto systémy jsou určeny pro rychlé stanovení v poli a klinické laboratoři. Tyto testy jsou obvykle jednorázové, levné, s rychlou odezvou (asi 15 minut), ale jsou navrženy tak, že určí jen jeden organismus (agent) ve vzorku a nejsou tak citlivé jako klinické laboratoře. Pro použití v terénu jsou vhodné tyto testy na konkrétní B – agens [64,66].

V současné době JPO HZS ČR nedisponují plošně zavedenými prostředky pro detekci B – agens. Odběry biologického materiálu z vnějšího prostředí provádějí zpravidla JPO HZS ČR ve spolupráci s orgány ochrany veřejného zdraví. Speciální odborné činnosti z hlediska detekce a identifikace B – agens zabezpečují orgány ze Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany, Ústředního vojenského zdravotnického ústavu nebo vybrané Národní referenční laboratoře pro určité nákazy [67]. Koordinaci a zabezpečení činnosti v místě MU dle Typové činnosti složek IZS při společném zásahu č. 5 – Nález předmětu s podezřením na přítomnost B – agens nebo toxinů a č.11 – Chřipka ptáků provádějí JPO HZS ČR.

## **2.6 Imitace nebezpečného prostředí – simulanty CBRN látek**

Provést imitaci prostředí kontaminovaného CBRN látkami není jednoduchá záležitost. Simulovat MU s přítomností nebezpečné chemické látky, lze provést i látkou reálnou, ale jen za určitých podmínek. Jedna z podmínek výběru látky je její klasifikace podle zákona č. 350/2011 Sb. Zákon o chemických látkách a chemických směsích. To znamená, jaké má nebezpečné fyzikálně – chemické vlastnosti nebo nebezpečné vlastnosti ovlivňující zdraví. Mezi další podmínky výběru nebezpečné chemické látky pro simulaci CBRN události patří zvolení si vhodného modelu úniku látky, provedení potřebných výpočtů pro stanovení potřebné koncentrace a dodržení zásad manipulace s těmito látkami [57].

Imitace CBRN události s přítomností BCHL je složitější záležitost. BCHL jsou vysoce toxické a jejich použití je regulováno zákonnými normami. Proto jsou hledány možnosti náhrady těchto látek, které jsou snadno dostupné, vykazují malou nebo žádnou toxicitu a mají podobné fyzikálně – chemické vlastnosti. Známe několik simulantů na určité BCHL.

Například existuje cca 12 simulantů pro sulfidický yperit a cca 18 simulantů na Soman a Sarin [68]. Každý simulant, pro své vlastnosti, je vhodný na jiný zkoumaný proces. Jsou to procesy jako je modelování degradace BCHL v půdě, sorpce BCHL na zařízení pokoje, rychlost hydrolýzy BCHL, testování účinnosti OOP na BCHL a detekční techniky na BCHL. Z těchto důvodů a na základě potřeb jednotek HZS byla sestavena a vyrobena souprava pro výcvik detekce prostředky chemického průzkumu pod názvem IMKOP – imitanty kontaminovaného prostředí. Na základě screeningu vybraných látek a imitantů pro procvičování práce s prostředky chemického průzkumu, porovnání odezvy těchto prostředků na jednotlivé látky a spolehlivosti provedených testů byly k zařazení do soupravy pro výcvik detekce navrženy konkrétní látky poskytující spolehlivě průkazné pozitivní testy. Jedním z kritérií zařazení byla snaha, aby jedna látka mohla být použita k testování většího počtu prostředků detekce. Souprava je určena k nácviku detekce plyných, kapalných a pevných BCHL a toxických látek z průmyslu. Soupravu tvoří 18 látek v různých obalech a soubor 18 cvičných testů. Pro detekci a analýzu plynů a par ve vzduchu jsou určeny imitanty č. 1 – 11. Sestávají ze šroubovací lahvičky, ve které je zatavená polyethylenová ampule obsahující těkavou látku. Pro detekci a analýzu kapalných a pevných látek jsou určeny imitanty č. 12 – 18 ve skleněných a plastových obalech. Konkrétně imitanty č. 12 – 14 jsou určeny k procvičování práce s detekčními papírky PP-3 a jsou opatřeny kapátkem [69].

Imitace CBRN události s přítomností ZIZ se provádí pomocí uzavřených ZIZ. Pro výcvik JPO ve Školícím středisku Třemošná a ŠVZ Brno jsou používány radionuklidy v sadě etalonů emitujících záření beta (radionuklid Sr-90). Pro výcvik činností v polních podmínkách (v terénu) pronikavého záření se používá jednoduchý zdroj (podle klasifikace zákona č. 263/2016 Sb. atomový zákon) Cs-137 o aktivitě cca 5 GBq. Pro práci s takovýmto zdrojem musí pracovník splnit Zvláštní odbornou způsobilost, tzn. Zkoušku u komise SÚJB a pracoviště, kde se tento zdroj nachází a skladuje, musí být schváleno SÚJB [63].

## **2.7 Flashover kontejnery – FOK**

Jedná se o trenažéry simulující reálné podmínky požáru, které lze při požáru v uzavřených prostorech předpokládat. Trenažéry jsou převážně tvořeny kontejnery třídy ISO 1A. Pomocí ocelových profilů a dalších konstrukčních materiálů jsou sestaveny

do zkušebně výcvikového systému [70]. Na obrázcích 4 a 5, jsou vyobrazeny flashover kontejnery (FOK) Zbiroh a FOK Vysoké Mýto. Na obrázcích je vidět jedno z možných konstrukční provedení FOK.



*Obr. 4 – FOK Zbiroh [71]*



*Obr. 5 – FOK Vysoké Mýto [72]*

Tyto FOK jsou zavedeny u:

- HZS kraje Vysočina, Územní odbor (ÚO) Havlíčkův Brod (FOK Havlíčkův Brod);
- HZS Pardubického kraje, ÚO Ústí nad Orlicí, Stanice Vysoké Mýto (FOK Vysoké Mýto);
- HZS Jihomoravského kraje, ŠVZ HZS ČR Brno (FOK Brno);
- HZS Olomouckého kraje, ÚO Prostějov, Plumlov – Hamry (FOK Hamry);
- HZS Plzeňského kraje, Záchranný útvar HZS ČR Zbiroh, ŠVZ HZS ČR – pracoviště Zbiroh (FOK Zbiroh).

Činnost na zařízení je prováděna v souladu s pokynem [73] generálního ředitele HZS ČR. Výcvik je sestaven jako tříúrovňový systém, který znázorňuje tabulka 17.

Tab. 17 – Přehled úrovní a modulů výcviku ve FOK [71, 73]

Označení	Úroveň	Popis výcviku
Modul 1	První úroveň – základní	Pro výcvik ve vnitřních prostorách; hasič se zejména seznamuje s dynamikou požáru v podmínkách celkového vzplanutí, zásadami vstupu do uzavřeného objektu, zásadami správné manipulace s proudnicí; přípravný „studený“ výcvik se zpravidla provádí pod vedením lektorů na stanicích v rámci pravidelné odborné přípravy, pozorovací výcvik probíhá na pracovištích sestavených ze standardních ISO kontejnerů, v nichž se spaluje dřevo.
Modul 2	Druhá úroveň – rozšířená	Umožňuje provádět výcvik na pracovištích odpovídajících vnitřnímu prostoru budov (např. byt, schodiště a garáž); hasič se zejména učí zásady zdolávání požáru v uzavřeném prostoru a spolupráci v operační skupině na útočných proudech.
Modul 3	Třetí úroveň – specifická	Umožňuje provádět výcvik ve venkovním prostoru na pracovištích odpovídajících různým otevřeným technologickým zařízením demonstrujících různé příklady zásahů v průmyslu (např. produktovod, silo, vodíkové hospodářství a cisterna).

Prostory a samotná konstrukce jednotlivých FOK nejsou schopné zabezpečit výcvik ve všech modulech. Se zvyšující se úrovní výcviku roste i požadavek na vyšší konstrukční úroveň samotného FOK, ale také i na zabezpečující personál, který musí mít odpovídající

odbornou úroveň [73]. Z navrhovaného řešení FOK [70] je vždy dodrženo umístění prostoru pro cvičící a topeniště. Dále se jednotlivé FOK od sebe navzájem odlišují především v dispozičním řešení. Přehled FOK a jejich možností výcviku jednotlivých modulů je znázorněn v tabulce 18.

*Tab. 18 – Přehled jednotlivých FOK a modulů*

<b>Dislokace trenažéru</b>	<b>Možnosti provádění výcviku dle jednotlivých modulů</b>
FOK Brno	1, 2, 3
FOK Zbiroh	1, 2, 3
FOK Vysoké Mýto	1, 2
FOK Havlíčkův Brod	1, 2
FOK Hamry	1, 2

Z důvodu rozdílnosti jednotlivých FOK byl vybrán FOK Brno pro detailnější popis.

### **Flashover kontejner Brno**

Komplex cvičných kontejnerů je primárně určen k seznámení hasičů s průběhem požáru a vytváření návyků nutných pro bezpečné zdolávání požárů v uzavřených prostorech. Výcvik je zaměřen na schopnosti hasiče efektivně a bezpečně pracovat v uzavřeném prostoru zasaženém požárem, k provádění praktické přípravy hasičů bez rozdílu, v jakém druhu JPO vykonávají službu. Dále k ověření praktických závěrů teoretického zkoumání dynamických jevů u požáru, získání schopnosti rozeznat, vyhodnotit a správně reagovat na žíhavé plameny (rollover), explozivní hoření (backdraft), celkové vzplanutí (flashover). Lze simulovat charakteristické podmínky při požárech bytů, garáží, sklepních prostor. Výcvik je zaměřen na získávání a prohlubování praktických zkušeností s pozorováním příznaků požáru uvnitř objektu s cílem naučit a prohloubit znalosti hasiče předvídat možná nebezpečí na místě požárního zásahu, používání technických a ochranných prostředků hasiče, k ověřování technických nebo taktických parametrů věcných prostředků požární ochrany a taktických postupů hasičů při zásahu. V tomto komplexu lze výcvik provádět při spalování tuhého paliva nebo při spalování kapalného propanu. Zařízení FOK Brno se skládá z pěti částí ocelových kontejnerů ISO řady A1.

### **Část A1, A2:**

Kontejner o rozměrech 2500 x 2500 x 6000 mm je rozdělen na dvě části. A1 je nakládací prostor (manipulační) se vstupními dveřmi. Mezi prostorem A1 a A2 se nachází vyzdívka s dveřmi pro přikládání paliva do prostoru A2. Topeniště A2 na tuhá paliva je opatřeno šamotovou vyzdívkou a ochranným plechem proti účinkům hasební vody.

### **Část B:**

Pozorovací část pro tuhá paliva je kontejner o rozměrech 2500 x 2500 x 12000 mm s dveřmi do topeniště, prostorem (budkou) pro obsluhu dveří do topeniště, dvěma bočními dveřmi do volného prostoru a zadními kontejnerovými vraty do volného prostoru, odvětrávacím oknem a bezpečnostní klapkou. Dále se zde nachází boční dveře do části C a klapka pro odvod kouře do části C.

### **Část C:**

Část určená pro spalování kapalné fáze propanu o rozměrech 2500 x 2500 x 12000 mm. Původně byla izolována vláknitou izolací, nyní je izolace vytvářena pomocí ventilátoru, který zabezpečuje cirkulaci vzduchu mezi vnějším a vnitřním pláštěm kontejneru. Kovové desky o rozměrech cca 500 x 500 mm vytváří vnitřní plášť. Desky jsou ukotveny plovoucím způsobem, z důvodu roztažnosti materiálu. Plovoucí systém ukotvení při tepelném namáhání způsobuje minimální deformaci vnitřní konstrukce a prodlužuje životnost této části FOK. Zahrnuje boční dveře a okno do části D, bezpečnostní klapku pro odvětrání, stropní prostup do části E, zadní vrata do volného prostoru.

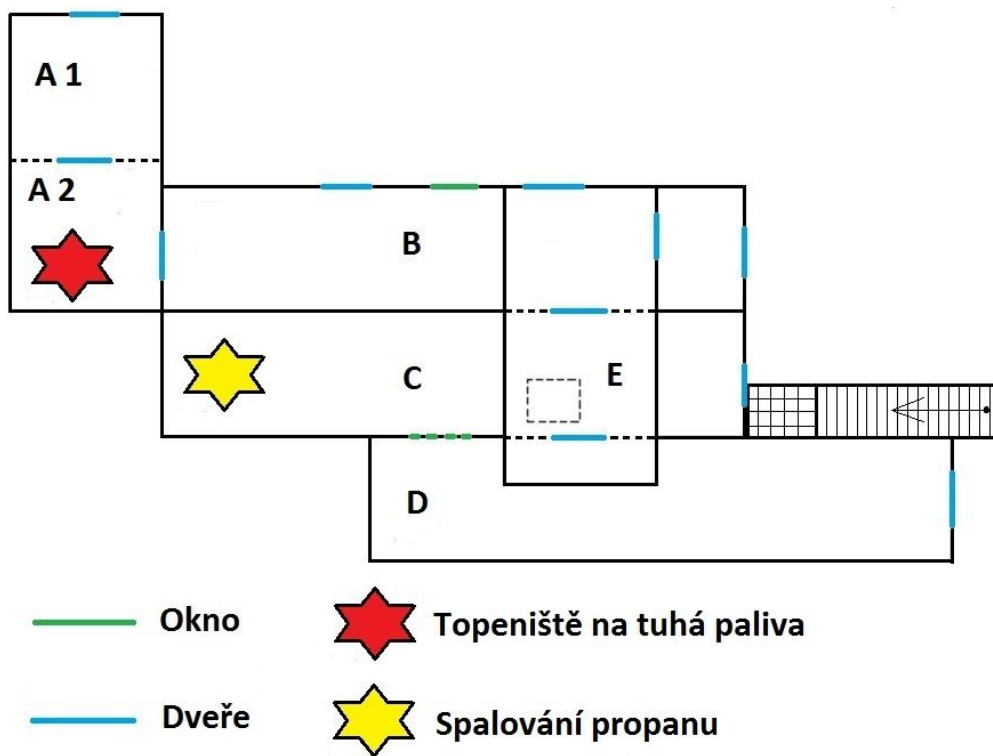
### **Část D:**

Jedná se o pozorovací a ovládací část kapalné fáze propanu pro část C. Kontejner je o rozměrech 2500 x 2500 x 12000 mm s bočními dveřmi do volného prostoru, zadními vraty do volného prostoru.

### **Část E:**

Tvoří ji kontejner o rozměrech 2500 x 2500 x 6000 mm, který je uložen kolmo ke kontejnerům části B, C, D a vytváří II. nadzemní podlaží se vstupními dveřmi, dvěma okny, klapkou pro vedení kouře z části B a stropním prostupem na střechu.

Dispoziční řešení FOK Brno je schematicky znázorněno na obrázku 6 a 7.



Obr. 6 – Schéma FOK Brno [vlastní]



Obr. 7 – FOK Brno [vlastní]



### 3 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

#### Cíl

*Cíl práce je vypracovat metodiku výcviku ve flashover kontejnerech kontaminovaných CBRN látkami.*

#### Hypotéza

*Je možné využít flashover kontejnery pro výcvik na CBRN události v současné době a jeho současné podobě.*

## 4 METODIKA

Pro diplomovou práci byly využity informace z literárních zdrojů, internetu a od odborníků z HZS ČR. Pro potvrzení nebo vyvrácení hypotézy byla využita metoda komparace a dotazování formou polostrukturovaných rozhovorů. Sběr dat probíhal v období od 15. listopadu 2016 do 20. dubna 2017. Z charakteru analyzovaného problému se jedná o kvalitativní výzkum práce. K vlastnímu zpracování dat bylo využito kancelářského balíku Office Professional Plus v licenci ČVUT pro studenty.

Informace týkající se teoretické části byly ústním dotazováním verifikovány u odborníků z příslušné oblasti zájmu.

Praktická část práce byla zaměřena na vypracování metodiky výcviku ve FOK kontaminovaných CBRN látkami. Byly vytvořeny návrhy způsobu využití FOK na výcvik se CBRN látkami. Jednotlivé návrhy byly kontaminovat FOK nebezpečnou chemickou látkou, kontaminovat FOK nebezpečnou chemickou látkou a zároveň provést simulaci požáru, použít OPCH při zásahu na NL v prostředí zasažené požárem (FOK). Následně byl proveden rozbor proveditelnosti jednotlivých návrhů ve FOK.

Metodou analogie současného výcviku na NL a taktiky zdolávání požáru byla vytvořena metodika výcviku na CBRN události s využitím FOK. V rámci této metodiky byly vytvořeny varianty možností způsobu výcviku.

Dotazováním se odborníků HZS ČR z oblastí výcviku, prevence a represe byla metodou indukce zvolena varianta metodiky výcviku.

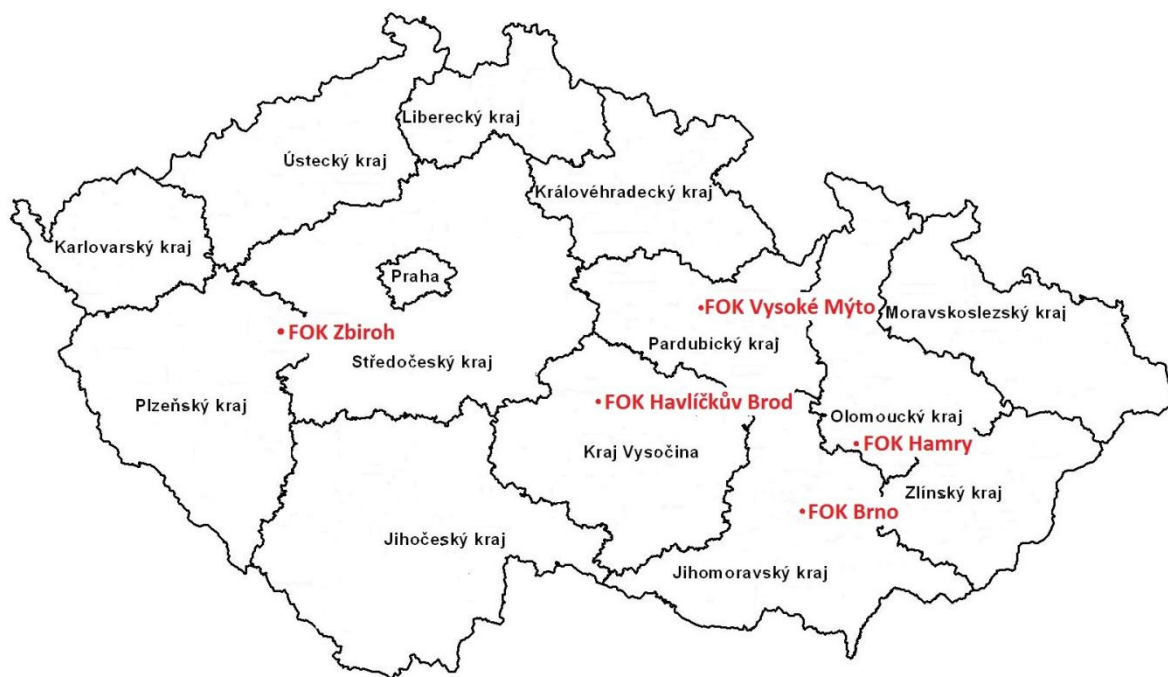
## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Stanovení podmínek využití FOK

V rámci dotazování a projednávání jednotlivých návrhů uvedených v kapitole 4, týkajících se výcviku ve FOK na CBRN události, byly stanoveny omezující faktory, které mohou negativním způsobem ovlivnit využití těchto FOK na zamýšlený druh výcviku. Mezi tyto faktory patří dislokace FOK, materiálové složení ochranných oděvů typu 1a na CBRN událost a teploty dosahované ve FOK [74–77].

#### 5.1.1 Dislokace FOK

Na obrázku 8 je znázorněna dislokace FOK a jejich rozmístění v rámci ČR. Jednotlivé FOK jsou dislokovány přímo v obcích nebo v blízkosti obydlených oblastí.



Obr. 8 – Dislokace FOK v ČR [vlastní]

#### 5.1.2 Složení oděvů na ochranu povrchu těla

Přehled oděvů na ochranu povrchu těla typu 1a, které jsou nejrozšířenější a v největší četnosti zastoupené u HZS ČR [78], je uveden v tabulce 19. Tabulka udává materiálové složení a teplotní rozsah použitelnosti jednotlivých oděvů. U ochranných oděvů typu 1a, které jsou zavedeny u HZS ČR a nejsou uvedeny v tabulce 19, můžeme předpokládat

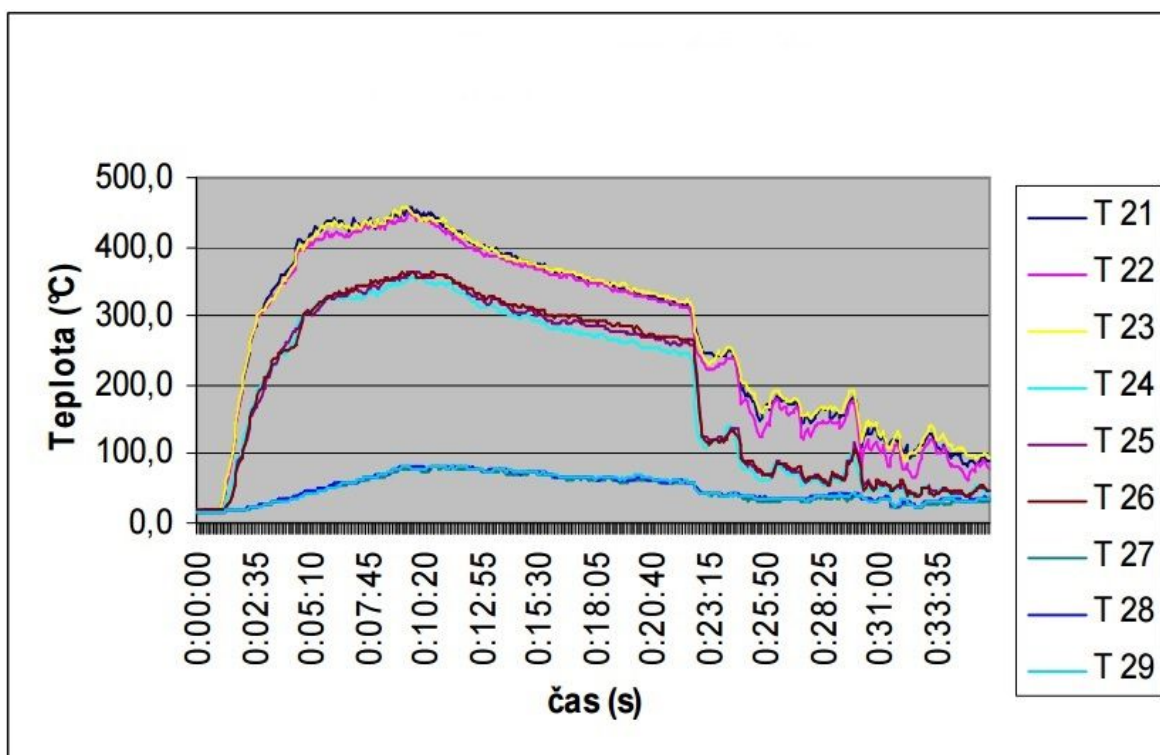
podobné materiálové složení, nebo obdobný teplotní rozsah jako u oděvů v tabulce uvedených.

Tab. 19 – Ochranné oděvy typ 1a [78–84]

Název	Materiálové složení	Teplotní rozsah použitelnosti obleku (°C)
OPCH – 90 PO	Tkanina oboustranně opryžovaná butylkaučukovou směsí se sníženou hořlavostí.	–30 až +50
Trellchem HPS	Tkanina z vnější strany laminována materiálem Viton® (fluorový kaučuk).	–40 až +65
Vautex Elite S	Tkanina z vnější strany laminována elastomerem (kaučukem).	–30 až +60
TeamMaster pro–ET	Oblek je tvořen vícevrstevným elastomerem HIMEX®.	–40 až +65
OCHOM 99 FIRE	Tkanina oboustranně opryžovaná butylkaučukovou směsí se sníženou hořlavostí.	–30 až +50

### 5.1.3 Teplotní rozsah ve FOK

Při simulaci požárů ve FOK dosahují teploty různých hodnot v určitém teplotním rozmezí, nelze tedy jednoznačně přiřadit konkrétní hodnotu dosahované teploty pro FOK. Podle experimentů [85,86] lze ve FOK dosáhnout teplot uvedených na obrázku 8. Je zde zobrazen vývoj teplot, které byly naměřeny ve vzdálenosti od topeniště 6500 mm při volném rozvoji požáru v určitém časovém úseku. Devět čidel bylo rozmístěno ve třech svislých řadách rovnoměrně, k šířce FOK, která je 2500 mm. Čidla s označením T21 – T23 měřila teplotu ve výšce 2050 mm od podlahy, T24–T26 ve výšce 1700 mm od podlahy, T27–29 ve výšce 1000 mm od podlahy.



Obr. 9 – Teploty ve FOK [86]

#### 5.1.4 Teplotní omezení při používání soupravy IMKOP

Dalším omezením jsou fyzikální vlastnosti simulantů, které by se na výcvik používaly. Pokud zvolíme k simulaci CBRN látek soupravu IMKOP, teplotní omezení pro použití soupravy je dána jednotlivými simulanty ve vzorkovnicích. V tabulce 20 je obsaženo složení soupravy IMKOP včetně teplot varu a tání u jednotlivých vzorků podle skupenství ve vzorkovnici [87,88].

Tab. 20 – Složení soupravy IMKOP

Vzorko vnice č.	Název	Teplota tání (°C)	Teplota varu (°C)	Skupenství
1	Kyselina octová konc.	–	116–118	Kapalné
2	Aceton	–	56	Kapalné
3	2–Chlordiethylsulfid	–	156	Kapalné
4	Benzoylchlorid	–	197	Kapalné
5	Benzín automobilní	–	80 – 110	Kapalné

Vzorko vnice č.	Název	Teplota tání (°C)	Teplota varu (°C)	Skupenství
6	n–Amylacetát	–	149	Kapalné
7	Ethanol	–	78	Kapalné
8	Akrylonitril	–	77	Kapalné
9	Methylsalicylát	100 – 101	–	Pevné
10	Dipropylenglykolmono– methylether	–	190	Kapalné
11	Kyanid draselný	634	–	Pevné
12	Pyridin 70%obj.	–	115	Kapalné
13	Ethylenglykolmonomethylether	–	124	Kapalné
14	m–Toluidin	–	203	Kapalné
15	Dusičnan amonný pevný	169	–	Pevné
16	Směs Toluen + Chlorbenzen (1:1)	–	120	Kapalné
17	Sířičitan sodný	není k dispozici	není k dispozici	Pevné
18	Síra kusová	119,5	–	Pevné

## 5.2 Metodika výcviku na CBRN událost ve FOK

Činnost JPO v místě události s přítomností CBRN látky je popsán v předchozích kapitolách. Situace, jako je činnost JPO na únik CBRN látky na místě MU anebo činnost na místě zasaženém požárem, jsou JPO procvičovány každé samostatně. Při zásahu na CBRN událost se může stát, že dojde k požáru, nebo obráceně, během požáru dojde k úniku CBRN látek. K nácviku na tyto situace, lze využít FOK. K imitaci CBRN látek lze využít soupravu IMKOP nebo uzavřených ZIZ. Základní podmínky předpokládaného výcviku a námět výcviku je obsažen v kapitole 5.2.1.

### **5.2.1 Návrh metodiky výcviku ve FOK**

#### **Název výcviku:**

Zásah na CBRN událost s následným požárem

#### **Charakteristika výcviku:**

Výcvik je určen pro družstva JPO se zaměřením na činnost družstva u událostí s přítomností CBRN látek a dalších JPO.

#### **Cíl výcviku:**

Těžištěm výcviku je praktická příprava, zaměřená na činnost jednotlivých skupin hasičů v místě zásahu na CBRN událost a na rozhodovací proces velitele zásahu při mimořádné události s přítomností CBRN látky s následným požárem.

#### **Podmínky pro zařazení do výcviku:**

Absolvování kurzu NOV, absolvovaný výcvik minimálně první úrovně ve FOK, odborná způsobilost pro výkon své funkce, nositel dýchací techniky a zdravotní způsobilost.

#### **Organizace výcviku:**

Organizace a zajištění výcviku musí být v souladu s pokynem [73]. Před samotným výcvikem se z bezpečnostních důvodů a v souladu s prevencí rizik provede teoretická příprava cvičících, kde budou seznámeni s prostorem a předpokládanou činností. Dále bude následovat praktická část přípravy, která bude zaměřena na procvičení práce s proudnicí [89].

#### **Příprava výcviku:**

Zařízení FOK bude použito v souladu s provozním řádem a budou dodržena veškeré opatření z provozního řádu vyplývající. K simulaci CBRN látek bude využita souprava IMKOP nebo ZIZ.

#### **Scénář k výcviku:**

Ohlašovatel události (hlídač) zjistil požár při kontrole stavební buňky – FOK. Při příjezdu první JPO na místo byl požárem zasažen celý FOK. V průběhu činnosti, která směřovala k likvidaci požáru, byla povolána další JPO a následně byla zjištěna neznámá vytékající kapalina z FOK. Z dostupných informací nelze jednoznačně určit co je to za látku. VZ povolal přes operační středisko příslušnou CHL a JPO „O“. Předpokládaný čas dojezdu JPO „O“ je asi 20 minut a CHL asi 40 minut. Další povolaná JPO přijíždí na místo cca po 10 minutách. VZ zabezpečuje vytyčení NZ, zřízení místa zjednodušené

dekontaminace a nasazení skupiny hasičů v OPCH k provedení průzkumu kapaliny pomocí detekční techniky.

#### **Varianty scénáře výcviku:**

Výcvik může být proveden ve více variantách. Tyto varianty lze podle druhu JPO upravit. Pořadí událostí (požár, únik NL) vyskytující se místě MU (FOK) budou v různé časové posloupnosti. Zobrazení čtyř variant výcviku je na obrázcích 10 – 13. Jedná se zobrazení možných časových překryvů událostí při výcviku.

#### **Událost**



*Obr. 10 – Vývoj událostí v čase varianta 1*

#### **Událost**



*Obr. 11 – Vývoj událostí v čase varianta 2*

#### **Událost**



*Obr. 12 – Vývoj událostí v čase varianta 3*

#### **Událost**



*Obr. 13 – Vývoj událostí v čase varianta 4*



Při samotném výcviku ve FOK mohou nastat události, na které řídící výcviku a cvičící musí být připraveni. Tyto události jsou shrnuty v tabulce 21, kde jsou vyhodnoceny možné příčiny a opatření, která by měla následovat, aby k této události nedošlo anebo aby byla událost zvládnuta.

Tab. 21 – Přehled událostí při výcviku [90]

<b>Možné události</b>	<b>Možná příčina</b>	<b>Opatření</b>
<b>Ztráta dodávky hasební vody</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prasklá hadice;</li> <li>- porucha na cisternové automobilové stříkačce (CAS);</li> <li>- prázdná nádrž na CAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- neprodleně informovat účastníky výcviku a zajistit opuštění výcvikového prostoru;</li> <li>- průběžná kontrola hadicového vedení;</li> <li>- průběžná kontrola funkčnosti CAS;</li> <li>- před započítím výcviku zajistit doplňování CAS;</li> <li>- jednoho instruktora vyčlenit na obsluhu CAS a kontrolu situace vně výcvikového prostoru.</li> </ul>
<b>Ztráta dodávky vzduchu z VDP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamrzlý ventil;</li> <li>- prázdná tlaková láhev;</li> <li>- zavřený ventil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zkontrolovat otevření ventilu tlakové láhve;</li> <li>- pokud je ventil otevřen a nebyla obnovena dodávka vzduchu, neprodleně opustit výcvikový prostor;</li> <li>- účastníci výcviku musí bezpodmínečně průběžně kontrolovat stav vzduchu v tlakové láhvi.</li> </ul>
<b>Ztráta tepelného komfortu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vytvoření velkého množství páry;</li> <li>- poškození OOP;</li> <li>- pohyb v louži horké vody.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- signalizovat instruktorovi;</li> <li>- předat proudnici nejbližšímu cvičícímu;</li> <li>- neprodleně opustit výcvikový prostor.</li> </ul>
<b>Poranění účastníka výcviku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nedodržení BOZP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nahlásit instruktorovi, který zajistí ošetření.</li> </ul>

<b>Možné události</b>	<b>Možná příčina</b>	<b>Opatření</b>
<b>Fyzické vyčerpání</b>	- nedostatečná fyzická kondice.	- časté střídání cvičících v průběhu výcviku; - podání iontových nápojů.
<b>Intoxikace</b>	- chybné provedení uživatelské kontroly VDP.	- provedení kontroly VDP před každým vstupem do FOK; - v průběhu výcviku kontrolovat správnou funkci a utěsnění ochranné masky VDP; - po výcviku podávat zúčastněným antioxidanty.
<b>Opaření</b>	- používání neschválených a necertifikovaných OOP; - poškození OOP.	- před výcvikem provést kontrolu OOP; - před každým vstupem do FOK vzájemná kontrola správného ustrojení; - při pohybu uvnitř FOK dbát, aby nebyly ochranné prvky poškozeny a byla zachována jejich ochranná funkce.
<b>Pád</b>	- špatné našlápnutí; - špatný postup po schodech, žebřících.	- postupovat nejlépe ve skupině; - zajistit dohled nad cvičícími pomocí termokamery.
<b>Popálení</b>	- opření se o horké povrchy stěn a jiných kovových prvků.	- neopírat se o nahřáté stěny; - efektivně zchlazovat nahřáté povrchy; - dále viz nebezpečí opaření.
<b>Přehřátí</b>	- dlouhodobý pobyt ve FOK.	- zajistit odpočinkové místo ve stínu nebo chladné místnosti pro necvičící; - zajistit automat na vodu (iontové nápoje), - časté střídání cvičících v průběhu výcviku; - podání iontových nápojů.

Možné události	Možná příčina	Opatření
<b>Exploze</b>	- přítomnost výbušné koncentrace plynů.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- před započítím výcviku vyloučit přítomnost výbušné koncentrace v ovzduší a místnostech;</li> <li>- odstavit zařízení v případě nestandardní situace;</li> <li>- odvětrat prostoru pomocí bezpečnostních klapků a provádět skrápění prostoru roztráštěným proudem.</li> </ul>
<b>Ztráta orientace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamlžení zorníku masky u VDP;</li> <li>- zadýmení prostoru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- postupovat ve skupině;</li> <li>- používat vhodné věcné prostředky;</li> <li>- dohled nad cvičícími termokamerou.</li> </ul>

### 5.3 Vyhodnocení přínosu práce

Teplotní rozsah požáru ve FOK, dislokace FOK a materiálové složení ochranných oděvů typu 1a umožňují začlenit FOK nepřímo do výcviku na CBRN událost. Na FOK lze pohlížet jako na simulaci přepravní jednotky, kterou zachvátil požár a ze které se uvolnila NL. Následná činnost je na VZ, jestli bude postupovat dle metodických listů. FOK bude prověřovat připravenost JPO na hašení požárů v objektech a simulace vytékající kapaliny (např. vápno a voda) bude prověřovat připravenost JPO na zásah na NL nebo rozhodovací proces VZ. FOK lze začlenit do výcviku na CBRN událost, ale jen jako další prvek vývoje MU.

## 6 DISKUZE

Součástí diskuze byly podmínky, které byly stanoveny v kapitole 5.1 a 5.2. Výsledkem této komparace se zkušenostmi příslušníků HZS ČR ze zásahu a z výcviku.

Dislokace FOK neumožňuje jejich kontaminaci CBRN látkou v takovém rozsahu, která by simulovala reálnou situaci s přítomností CBRN látky. Dislokace FOK v blízkosti obydlených částí obcí už teď znamená omezení vzhledem k používání FOK k účelům, ke kterým byly postaveny. Obyvatelé nebo firmy z blízkého okolí si stěžují na zápach a kouř z hoření. Kontaminovat FOK CBRN látkou by znamenalo provést rozsáhlá opatření v podobě výpočtů a simulací. Objem kontaminantů by musel být v takovém množství, aby nebyli přesáhnuty hygienické limity pro danou látku (pokud existují), a to především v situaci, kdyby došlo k rozptýlu těchto látek mimo NZ (FOK). Scénář vývoje určité události může být ovlivněn těžko dopředu předvídatelnými podmínkami. Jedná se v tomto případě o meteorologické prvky (teplota, vlhkost, tlak vzduchu) a atmosférické jevy (děšť, vítr). [57,91,92]. Z těchto důvodů v současnosti nelze provádět výcvik se CBRN látkami v množství, které je obvykle přepravováno. Vystavovali bychom se riziku poškození zdraví nezúčastněných osob v případě náhlé změny meteorologických prvků. FOK jsou volně umístěné kontejnery v prostoru a u FOK nejsou vybudovány zachytňovací zařízení (odpadní jímky) pro kapaliny vytékající z FOK, které by případně eliminovali riziko úniku CBRN látek do životního prostředí.

V současné době je nereálné provádět výcvik, který by simuloval únik CBRN látky na místě přímo zasaženém požárem s nutností nasadit osoby v ochranných oděvech typu 1a, do takto zasaženého prostředí. Při porovnání tepelného rozsahu použitelnosti obleků uvedeného v tabulce 19 a teplot, které jsou dosahovány v případě požáru ve FOK (obrázek 9) zjistíme, že teploty ve FOK jsou vyšší, než je rozsah teplot použitelnosti oděvů typů 1a. Teplota vnějších stěn kontejnerů je cca 60 °C a v případě, že by se zasahující hasič pohybující kolem FOK dotknul částí oděvu typu 1a, došlo by k poškození tohoto oděvu. Oděv by byl z pohledu výrobce vystaven podmínkám, které jsou v rozporu s návodem k použití, tedy v rozporu s podmínkami, za kterých se může tento oděv používat. Oděv by bylo nemožné dále použít v rámci zásahu na CBRN událost. U oděvu by došlo k tepelnému poškození, oděv by ztratil deklarované vlastnosti výrobcem,

např. odolnosti vůči chemickým látkám. Při používání těchto oděvů se zvyšuje riziko poškození zdraví osob z důvodu přehřátí organismu. Vystavení zasahujících v oděvech typu 1a dalšímu tepelnému zdroji (požár ve FOK) může vést k rychlejšímu přehřátí organismu a s tím související zdravotní komplikaci. Rizikem se stává také skutečnost, že vlivem teploty požáru může dojít k poškození integrity ochranného oděvu a následným průchodem přes NZ k vniknutí CBRN látky do chráněného prostoru, tedy do prostoru mezi povrchem těla a ochranným oděvem.

Tento druh výcviku lze provádět až s vývojem jiných (nových) materiálů, které by splňovaly parametry normy [93], zároveň odolávali teplotám dosahovaným na požářišti a v blízkosti požářiště a uživatele dostatečně izolovali od účinků tepelného toku [94].

Zařízení FOK ve spojitosti s OPCH lze využít jen jako objekt, ve kterém nehoří. V tomto případě se jedná o objekt, který je znečištěn sazemí. Další možné omezení je v souvislosti se samotnou činností v NZ (ve FOK). Nedostatek osvětlení a orosení zorníku v OPCH z vnitřní strany mohou vést ke ztrátě přehledu nad situací a ke ztrátě orientace. V místech, kde jsou ovládací prvky odvětrávacích klapek a oken, hrany s nízkým poloměrem průměru (ostré hrany), zúžený prostup (dveře), hrozí zvýšené riziko poškození zdraví osob (např. pádem) anebo poškození obleku mechanickou cestou (roztřnutí).

V rámci diskuze bylo zjišťováno, kolikrát se FOK využívá v rámci výcviku, pro který je určen a kolikrát byly OPCH využity u zásahu na NL. Četnost využití těchto FOK není v současnosti centrálně evidována. Evidenci výcviku si vedou jednotlivá krajská HZS ČR, ŠVZ nebo ÚO. V současné době je situace taková, že kapacitně tyto FOK zvládnou zabezpečit výcvik pro JPO HZS ČR jednotlivých krajů a výcvik jiných JPO (SDH, HZS podniku) je již nad rámec kapacity využití FOK a zabezpečujícího personálu. Pro uspokojování potřeb výcviku JPO HZS ČR nepomáhá ani situace odstavení FOK Zbiroh. Ten je odstaven z důvodu vyšetřování nehody od 23. května 2016. Do budoucna se plánuje s výstavbou FOK v každém kraji, aby potřeby výcviku všech druhů JPO mohly být plně zabezpečeny. Orientační způsob využití FOK, k čemu je konstrukčně určen, je kalkulován na 80 – 100 výcvikových dní v roce. Zbytek dní připadá na opravy, servis

a údržbu a výcvik nových lektorů. Financování výstavby FOK je v současnosti z úrovně krajských ředitelství HZS ČR [95].

Za posledních pět let nelze jednoznačně určit kolik, bylo zásahů JPO, při kterých byly použity OPCH. Ze současných statistik vedených MV, lze jen vyčíst, u kolika událostí typu požár byly použity OPCH. V tabulce 22 je výčet počtů zásahů na NL za posledních pět let a počet zásahů na událost typu požár, u nichž byly použity OPCH. Tento údaj neznamená celkový počet událostí, u kterých bylo použito OPCH.

Tab. 22 – Přehled počtů zásahu [96]

Druh události	Počet událostí v jednotlivých letech				
	2012	2013	2014	2015	2016
Úniky nebezpečných chemických látek celkem	5106	5253	6161	6693	6698
z toho ropné produkty	3990	4107	4793	4675	4923
Počet zásahů s OPCH u požáru	9	2	2	0	6

Číselná hodnota v prvním řádku tabulky 22 znamená počty úniků NL, u kterých JPO zasahovaly. V druhém řádku je vepsána hodnota, která udává, kolik z toho bylo zásahů na únik ropných produktů. Do úniků nebezpečných chemických látek lze pro potřeby této statistiky zařadit všechny události, spojené s nežádoucím uvolněním nebezpečných chemických látek včetně ropných produktů (během výroby, dopravy nebo manipulace) a ostatních látek. Cílem zásahu je omezení nebo snížení rizika nekontrolovaného úniku hořlavých, výbušných, žíravých, jedovatých, zdraví škodlivých, radioaktivních a jiných nebezpečných látek, ropných produktů, případně ostatních látek do životního prostředí (zemní plyn, kyseliny a jejich soli, louhy, čpavek apod.) včetně závažných havárií podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami. V těchto případech záleží na druhu NL a rozhodnutí VZ, v jakých ochranných prostředcích se bude zasahovat. Při porovnání jednotlivých údajů zjistíme, že JPO při zásahu na NL zasahují cca ze 75 % na únik ropných produktů. V současné době z veřejně dostupných statistik MV nelze zjistit celkový počet událostí, u kterých byly použity protichemické obleky [97].

Byla vytvořena metodika, jejíž hlavní náplní je procvičit zásah na událost typu požár se simulací úniku CBRN látek. Scénáře výcviku se mohou přizpůsobit aktuálním podmínkám každé JPO, která by tento výcvik prováděla. Podobný druh výcviku bez reálného požáru, kde námětem cvičení byl únik NL s následným požárem, procvičovaly JPO HZS ČR Olomouckého kraje dne 15. listopadu 2013 ve Šternberku v areálu firmy MJM Litovel a.s. [98]. Činnost JPO na místě zásahu byla směřovaná prvotně k likvidaci vzniklého požáru, který byl simulován vyvíječem kouře (tzv. „diskotékový kouř“) a následně byla nasazena skupina hasičů v OPCH – 90 PO k likvidaci NL (přečerpání kyseliny chlorovodíkové).

Nesetkáme se s dogmatickým návodem, jak postupovat při MU ve spojení požár a únik CBRN látek. Vlivem požáru dochází ke vzniku toxických zplodin hoření. Toxicitu zplodin hoření určuje druh hořícího materiálu, kyslíková bilance hoření, teplota v požářišti a reakce hořlaviny s jinými látkami, než je kyslík. Tuto toxicitu mohou zvyšovat látky pocházející z pyrolytického rozkladu materiálu v blízkosti požáru. Únik CBRN látek v případě požáru na místě MU nemůže být efektivně vyřešen, protože činnosti vedoucí k likvidaci úniku CBRN látek komplikuje požár. Až dojde k likvidaci požáru, může být efektivně vyřešen únik CBRN látky. Vzniklý požár na místě, kde bude přítomna CBRN látka, nám bude komplikovat způsob vedení zásahu. „Klasický“ požár JPO řeší nasazením SaP určených do těchto situací, ale přítomnost CBRN látek na místě požáru způsobí další omezení při činnosti vedoucí k likvidaci požáru. Mezi tyto omezení lze zařadit nutnost dodržení větších odstupových vzdáleností, nutnost zkrácení pobytu zasahujících na místě MU nebo nutnost použití nestandardních zásahových prostředků.

Po prostudování odborných zdrojů informací lze dospět k závěru, že požár a jeho likvidace je prioritou číslo jedna a únik CBRN látky je prioritou následná [99–101].

Z diskutovaných variant výcviku byla vybrána varianta scénáře 1. Tedy uhašení požáru a následná činnost spojená se zásahem na NL – CBRN látky. Následně, pokud zabezpečíme veškerá opatření, abychom minimalizovali vznik událostí z tabulky 21, dodržíme odstupové vzdálenosti pro OPCH a soupravu IMKOP, aby nedošlo k tepelnému poškození OPCH nebo soupravy IMKOP, lze cvičit problematiku požáru s přítomností CBRN látek.

Kontaminovat FOK CBRN látkami by bylo možné v případě jeho umístění na pracoviště, které je schváleno pro výcvik s BCHL a vysoce toxickými látkami (VTL). Znamenalo by to využití těchto kontejnerů pro výcvik specialistů s reálnými BCHL a VTL. Takové pracoviště je např. Terénní pracoviště Vyškov – Kamenná chaloupka Vojenského výzkumného ústavu, s.p.

Jak je vidět na obrázcích 4, 5 a 7, jsou FOK tvořeny z ISO kontejnerů, ale díky úpravám, kterými nadále projdou (pevné spojení kontejnerů k sobě např. i v různých vodorovných úrovních, výstavba žáruvzdorných vyzdívek, provedení dvojitého opláštění), se z nich stávají komplexy, které jsou ve své stávající podobě prakticky dále nepřepřavitelné. Důvodem spojování kontejnerů v různých vodorovných úrovních je zvýšení bezpečnosti cvičících při výcviku a zlepšení simulace efektů nelineárního hoření [90].

Při plnění úkolů v zahraničních misích Armáda České republiky (AČR) využívá ke stavbě vojenských základů kontejnery ISO v různém provedení nebo působí na základnách, kde tyto kontejnery jsou využívány [102]. Vojenské předpisy a prevence jsou nastaveny takovým způsobem, že nebylo zapotřebí doposud řešit na těchto základnách požár, který by vznikl porušením norem a jiných ustanovení souvisejících s požární prevencí. V současnosti není v prostředí AČR vedena statistika počtů požárů a jejich příčin na vojenských základnách v zahraničí, kde AČR působí. Případné požáry jsou řešeny provozovatelem vojenské základny a jejich vyšetření je v jeho gesci [103]. Podle vojenského předpisu Bojové použití chemického vojska Vševojsk–2–14, lze družstvo dekontaminace bojové techniky, pokud je vybaveno cisternovými automobily, použít i k hašení požárů. Problematika hašení požárů je u tohoto druhu vojska v různých úrovních procvičována [104]. Pokud by došlo k zavedení těchto FOK na pracoviště, jako je např. Kamenná chaloupka mohly, by se činnosti, jako je hašení požárů, které také spadají do náplně chemického vojska AČR, procvičovat ve větším měřítku než doposud. Jednotky radiačního a chemického průzkumu by mohly na FOK procvičovat průzkumnou činnost v podmínkách kontaminace objektů BCHL. Jednotky dekontaminace by mohly procvičovat dekontaminaci osob a objektů a zdokonalovat se v oblasti hašení požárů v objektech, které by se reálně podobaly požárům objektů, se kterými by se mohly setkat např. při plnění úkolů v zahraničních misích, protože by se jednalo o ISO kontejnery, kterými jsou základny AČR v zahraničí převážně



tvořeny. Ostatní součásti AČR by v rámci přípravy na zahraniční misi měly k dispozici multifunkční zařízení. Na tomto zařízení by se mohla provádět komplexnější příprava jednotek včetně simulace požárů ISO kontejnerů. Pro jeden z možných námětů pro výcvik ve FOK by mohla posloužit jako základ metodika uvedená v kapitole 5.2.1. Lze ji předělat na podmínky AČR s tím, že námětem by bylo např. teroristické napadení základny AČR s následným požárem po útoku a únikem neznámé CBRN látky. Těmito zařízeními (FOK) AČR v současnosti nedisponuje. Tato zařízení by si mohla AČR vybudovat vlastními silami a prostředky, anebo využít nabídku firem, které se touto problematikou zabývají.

## 7 ZÁVĚR

Kontejnery ISO, které po patřičném spojení a úpravách vytvářejí FOK, byly koncipovány jako zařízení pro spalování určitého druhu paliva, sloužící k simulaci nelineárních jevů hoření a výcviku příslušníků HZS ČR při zdolávání požárů v objektech. Koncipovat výcvik na CBRN události s využitím FOK umístěných a provozovaných u HZS ČR je prozatím nereálné. Scénáře metodik výcviku ve FOK byly konzultovány s odborníky z HZS ČR. Výsledkem těchto konzultací je zvolená varianta scénáře a profil možného výcviku ve FOK. Cíl práce, vypracovat metodiku výcviku ve FOK kontaminovaného CBRN látkami, byl dodržen, ale tato metodika nebyla s ohledem na časovou a personální náročnost výcviku v době tvorby této práce prakticky ověřena. Využití FOK na daný druh výcviku nelze v rozsahu názvu práce. FOK lze kontaminovat jen simulanty CBRN látek a v rámci výcviku JPO začlenit jen jako další prvek do určité etapy vývoje MU s výskytem CBRN látek.

Komplexnější využití FOK nebo obdobného trenažéru na tento druh výcviku by bylo možné, pokud by bylo takovéto zařízení umístěno do prostoru, které je certifikované na použití BCHL nebo VTL.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě
B – agents	Biologické látky
BCHL	Bojové chemické látky
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
ČEZ	České energetické závody – výrobce elektřiny v České
ČR	Česká republika
FDP	Filtrační dýchací prostředky
FOK	Flashover kontejner
FOK Brno	HZS Jihomoravského kraje – Školící a výcvikové zařízení HZS ČR Brno
FOK Hamry	HZS Olomouckého kraje – ÚO Prostějov – Hamry u Prostějova
FOK Havlíčkův Brod	HZS kraje Vysočina – Územní odbor Havlíčkův Brod
FOK Vysoké Mýto	HZS Pardubického kraje – ÚO Ústí nad Orlicí – Stanice Vysoké Mýto
FOK Zbiroh	Záchranný útvar HZS ČR Zbiroh – ŠVZ HZS ČR – pracoviště Zbiroh
GPS	Global Positioning System, přesné určení polohy (místa)
HZS	Hasičský záchranný sbor
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
CHL – O	Chemická laboratoř – opěrná
CHL – S	Chemická laboratoř – střední
CHS	Chemická služba
IMKOP	Souprava pro imitaci kontaminovaného prostředí
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
MO	Ministerstvo obrany
MU	Mimořádná událost
MV	Ministerstvo vnitra
NL	Nebezpečné látky
NOV	Nástupní odborný výcvik
NZ	Nebezpečná zóna

„O“	Opěrné předurčení JPO
OOP	Ochranný pracovní prostředek
OPCH	Ochranný protichemický oděv
PO	Požární ochrana
RaL	Radioaktivní látka
„S“	Střední předurčení JPO
SaP	Síly a prostředky
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
ŠVZ	Školící a výcvikové zařízení
ÚO	Územní odbor
VDP	Vzduchový dýchací přístroj
VTL	vysoce toxické látky
VZ	Velitel zásahu
„Z“	Základní předurčení JPO
ZHN	Zbraně hromadného ničení
ZIZ	Zdroj ionizujícího záření

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Jednotky PO: Systém jednotek požární ochrany. *Hasičský záchranný sbor České republiky*[online]. 2009 [cit. 2016–09–29]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>
2. *Zákon č. 133/1985 Sb.: o požární ochraně*. In: . Praha: Česká národní rada, 1985, ročník 1985, číslo 34. Dostupné také z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=36808&nr=133~2F1985&rp=15#local-content>
3. *Věstní Ministerstva obrany*, 2013, částka 21, 102. NORMATIVNÍ VÝNOS MINISTERSTVA OBRANY ze dne 18. října 2013, Vojenské hasičské jednotky
4. § 5 Vyhlášky č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany: Ministerstva vnitra ze dne 22. června 2001, ve znění pozdějších předpisů.
5. ŠENOVSKÝ, Michail a Zdeněk HANUŠKA. *Organizace požární ochrany a integrovaný záchranný systém*. 2., přeprac. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2002. ISBN 80–866–3403–5.
6. Vyhláška č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany: Ministerstva vnitra ze dne 22. června 2001, ve znění pozdějších předpisů.
7. *Výkon služby: Jednotka HZS kraje* [online]. [cit. 2016–08–03]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/vykon-sluzby.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
8. PALOCH, Radim. Plošné pokrytí. In: *Hasiči vzdělávání: Vzdělávací portál jednotek požární ochrany* [online]. [cit. 2016–10–03]. Dostupné z: [https://www.hasici-vzdelavani.cz/download/bravansky/pdf/plosne\\_pokryti.pdf](https://www.hasici-vzdelavani.cz/download/bravansky/pdf/plosne_pokryti.pdf)
9. *Koncepce chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2005. ISBN 80–866–4040–X.
10. JÁNOŠÍK, Ladislav. *Technické prostředky požární ochrany II*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2014. ISBN 978–80–248–3909–7.
11. HANUŠKA, Zdeněk. *Řád výkonu služby v jednotkách požární ochrany: [sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky]*

republiky.] V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. ISBN 978–80–7385–069–2.

12. *Výkon služby* [online]. 2016 [cit. 2016–10–02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/vykon-sluzby.aspx>
13. Sbírka interních aktů řízení, 16. pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka ministra vnitra ze dne 5. 3. 2013, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce. Praha: 2013. Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR. Ročník 2013, Částka 16.
14. RICHTER, Rostislav. *Výkladový slovník krizového řízení*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978–80–86640–54–9.
15. Sbírka interních aktů řízení, 18. pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 19.12.2006, kterým se mění Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka ministra vnitra č. 17/2003, kterým se stanovují normy znalostí hasičů.
16. Vyhláška č. 474/2002 Sb. Vyhláška, kterou se provádí zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona
17. PATOČKA, Jiří. *Úvod do obecné toxikologie*. Praha: Manus, 2003. ISBN 80–865–7104–1.
18. Vyhláška č.69/2014 Sb. Vyhláška o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany
19. SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978–80–86640–59–4.
20. MATĚJKA, Jiří. *Chemická služba: učební skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012. ISBN 978–80–87544–09–9.
21. Sbírka interních aktů řízení, 47. pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 23.10.2009, kterým se stanoví podmínky pro poskytování

ochranných pracovních prostředků příslušníkům a občanským zaměstnancům HZS ČR.

22. ČSN EN 340 Ochranné oděvy – Všeobecné požadavky. Praha: Český normalizační institut, září 2004. 26 s.
23. ČSN EN 469 Ochranné oděvy pro hasiče – Technické požadavky na ochranné oděvy pro hasiče. Praha: Český normalizační institut, 2006. 44 s.
24. ČSN EN 443 Přilby pro hašení ve stavbách a dalších prostorech. Praha: Český normalizační institut, září 2008. 37 s.
25. ČSN EN 659 Ochranné rukavice pro hasiče. Praha: Český normalizační institut, 2008. 12 s.
26. Konspekty odborné přípravy jednotek PO: *Organizace a řízení zásahu*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 80–86111–46–6.
27. 30. pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 22. 12. 2006, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky.
28. ČSN EN 132 Ochranné prostředky dýchacích orgánů. Definice.
29. Sbírka interních aktů řízení, 3. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 16. 1. 2013 k odborné způsobilosti příslušníků Hasičského záchranného sboru České republiky
30. Hasičský záchranný sbor: Školící a výcvikové zařízení HZS ČR Brno. *Učební osnovy kurzů* [online]. 2016 [cit. 2016–12–21]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/ucebni-osnovy-kurzu-ucebni-osnovy-kurzu.aspx>
31. *Nástupní odborný výcvik: Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR*. Praha: 2013, Č. j. MV–22854–1/PO–PVP–2013. Dostupné také z: <http://www.hzscr.cz/soubor/01–nastupni-odborny-vycvik-nov-pdf.aspx>
32. *Chemická služba Z: Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR*. Praha: 2010, Č. j. MV–82107–3/PO–VZ–2010. Dostupné také z: <http://www.hzscr.cz/soubor/chemicka-sluzba-z-pdf.aspx>

33. SIKORA, Henryk – telefonický rozhovor, emailová korespondence (analytická činnost CHL – Třemošná, Ku staré cihelně 1111, Třemošná.) dne 7. února 2017.
34. *Konspekty odborné přípravy jednotek PO*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 80–861–1189–X.
35. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu: Zásah s přítomností nebezpečných látek, MV–GŘ HZS ČR, Metodický list číslo 1–16 / NL.
36. ŠENOVSKÝ, Michail. *Nebezpečné látky II*. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978–80–7385–000–5.
37. ORITEST spol. s r.o., *Specifikační list: PP–3* [online]. 2011 [cit. 2016–09–18]. Dostupné z: [http://www.oritest-group.com/files/soubory/Produkty\\_cz/PP-3.pdf](http://www.oritest-group.com/files/soubory/Produkty_cz/PP-3.pdf)
38. MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART. *CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978–80–7385–048–7.
39. Dräger accuro. *Dräger Safety AG & Co. KGaA* [online]. 2016 [cit. 2016–10–18]. Dostupné z: [http://www.draeger.com/sites/cs\\_cz/Pages/Applications/Draeger-Tube-pump-accuro.aspx](http://www.draeger.com/sites/cs_cz/Pages/Applications/Draeger-Tube-pump-accuro.aspx)
40. *Dräger-Tubes & CMS Handbook: Soil, Water, and Air Investigations as well as Technical Gas Analysis*. 17th Edition. Lübeck, 2015. Dostupné také z: <http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Products/generic/safety-documents/EN/tubes-ca-9092086-en.pdf>
41. *GasAlertMicroPID: User Manual*. Europe, 2009. Dostupné také z: <http://www.honeywellanalytics.com/~media/honeywell-analytics/products/gasalertmicro-5-series/documents/english/gasalertmicro5usermanuald56155en.pdf?la=en>
42. *Dräger X-am® 2000 Multi-Gas Detector: Product information*. Dostupné také z: [https://www.draeger.com/Products/Content/x-am\\_2000\\_pi\\_9046066\\_en.pdf](https://www.draeger.com/Products/Content/x-am_2000_pi_9046066_en.pdf)
43. *Dräger X-am® 5000 Multi-Gas Detector: Product information*. Dostupné také z: [https://www.draeger.com/Products/Content/x-am\\_5000\\_pi\\_9046318\\_en.pdf](https://www.draeger.com/Products/Content/x-am_5000_pi_9046318_en.pdf)



44. Oldham Mx 21, Návod k použití
45. Personal Multigas Monitor TETRA 3, User Manual, Dostupné také z:  
<https://www.crowcon.com/product/download/249/M07654+Tetra+3+User+Manual+Iss+8+Apr+15+ENG.pdf>
46. RACEK, Stanislav. *Využití infračervené spektrometrie v rámci Hasičského záchranného sboru*. BRNO, 2012. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická. Vedoucí práce Doc. Ing. Josef Čáslavský, CSc.
47. ŠÍŇ, Robin, et al. *MEDICÍNA KATASTROF*. Praha: Galén, 1st ed. 2017. ISBN 978–80–7492–295–4.
48. HZS ČR: Zařízení Tišnov. : *Výjezdová skupina* [online]. 2015 [cit. 2016–11–14]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/album/vyjezdova-skupina>
49. *Merci: Multimetry přenosné* [online]. [cit. 2016–11–15]. Dostupné z: <http://www.mercishop.cz/zbozi/z1694099110310-multimetr-prenosny-hach-lange-hq40d-multi-set-2/>
50. *Hach: DR 2800™ Portable Spectrophotometer* [online]. 2015 [cit. 2017–01–15]. Dostupné z: <http://au.hach.com/dr-2800-portable-spectrophotometer-with-lithium-ion-battery/product-details?id=14533795902>
51. *Dräger X-am® 7000 Multi-Gas Detector: Product information*. Dostupné také z: [https://www.draeger.com/cs\\_cz/Applications/Products/Mobile-Gas-Detection/Multi-Gas-Detection-Devices/X-am-7000](https://www.draeger.com/cs_cz/Applications/Products/Mobile-Gas-Detection/Multi-Gas-Detection-Devices/X-am-7000)
52. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva. Měří plynový analyzátor GDA 2 spolehlivě?* Praha: MV–generální ředitelství HZS ČR, 2011. ISSN 1213–7057.
53. *RAE Systems by Honeywell: PpbRAE 3000* [online]. 2015 [cit. 2017–01–15]. Dostupné z: <http://www.raesystems.com/products/ppbrae-3000>
54. *Kloknerův Ústav ČVUT: Ramanův spektrometr* [online]. 2009 [cit. 2017–01–15]. Dostupné z: <http://web.cvut.cz/ki/index.php?id=42>
55. Dräger Quantimetr 1000, Návod na použití
56. *SKC Inc.: Universal PCXR4* [online]. 20n. 1. [cit. 2017–01–15]. Dostupné z: <http://www.skcinc.com/catalog/pdf/instructions/37712.pdf>

57. SKŘEHOT, Petr a Jan BUMBA. *Prevence nehod a havárií*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. ISBN 978–80–86973–73–9.
58. *Zásahový radiometr DC–3H–08: Katalogový list VF B–10–A0014c*. 2016. Dostupné z: <http://www.vf.cz/data/files/b-10-a0014c-160908-dc-3h-08-364-cz.pdf>
59. Návod na použití.
60. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva. Nákup prostředků chemického a radiačního průzkumu úspěšně dokončen* Praha: MV–generální ředitelství HZS ČR, 2009. ISSN 1213–7057.
61. *Elektronické osobní dozimetry SOR/T a SOR/R: Katalogový list VF B–08–A0005c*. 2009. Dostupné z: <http://www.vf.cz/data/files/b-08-a0005c-090828-sor-329.pdf>
62. LUKEŠ, Jan. *Zásah složek integrovaného záchranného systému při dopravní nehodě s výskytem zdroje ionizujícího záření*. Brno, 2010. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická. Vedoucí práce Ing. Pavel Žilka.
63. Téma: Vybavení HZS ČR. Informace poskytl Henryk Sikora, analytická činnost, Školící středisko a laboratoř Třemošná 9.2.2017.
64. ŠVÁBENSKÁ, Eva. *Systémy pro detekci a identifikaci biologických aerosolů*. Doktríny: VOP-026 Šternberk [online]. Vyškov: Velitelství výcviku – Vojenská akademie, 2011 [cit. 2017-03-10]. ISSN 1803-036x. Dostupné z: [http://doctrine.vavyskov.cz/\\_casopis/2011\\_2/2011\\_2\\_4a.html](http://doctrine.vavyskov.cz/_casopis/2011_2/2011_2_4a.html)
65. *The science for population protection: Hrozba biologických látek soudobé společnosti*. Lázně Bohdaneč: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2011. ISSN 1803–568x.
66. MATOUŠEK, Jiří, Jaroslav BENEDÍK a Petr LINHART. *CBRN: biologické zbraně*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978–80–7385–003–6.
67. *The science for population protection: Aspekty ochrany obyvatelstva vyplývající z biologických hrozeb*. Lázně Bohdaneč: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2012. ISSN 1803–568x.

68. *Ochrana obyvatelstva ...: sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009–. ISBN 978–80–7385–109–5.
69. *The science for population protection: Nová souprava pro výcvik s prostředky chemického průzkumu*. Lázně Bohdaneč: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2010. ISSN 1803–568x.
70. Koncepce výstavby a používání trenažérů na pevná paliva simulující reálné podmínky požáru při odborné přípravě hasičů: Návrh technického řešení trenažéru při HZS Olomouckého kraje. Č. j. PO–72/IZS–2006. Praha, 2006. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/strategie-oddeleni-strategii.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>
71. plk. Ing. Pavel Nepovím. HZS ČR [online]. [cit. 11.11.2016]. Dostupné z: [www.hzscr.cz/soubor/imz-hzs-p-svz-2013-pdf.aspx](http://www.hzscr.cz/soubor/imz-hzs-p-svz-2013-pdf.aspx)
72. Kučera, Pavel. Rajce net [online]. [cit. 13.11.2016]. Dostupné z: [http://pavelpentax.rajce.idnes.cz/Vysoke\\_Myto\\_Flashover\\_kontejner\\_2011/#H-109.jpg](http://pavelpentax.rajce.idnes.cz/Vysoke_Myto_Flashover_kontejner_2011/#H-109.jpg)
73. Sbírka interních aktů řízení, 4. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 18.1.2013, kterým se stanoví požadavky na vedení odborné přípravy v zařízeních simulujících reálné podmínky požáru používaných u Hasičského záchranného sboru České republiky
74. VYMAZAL, Jiří – osobní rozhovor (velitel družstva HZS ČR JmK, ÚO PS Vyškov) dne 11. března 2017.
75. DANIŠ, Martin – telefonický rozhovor, emailová korespondence (komisař pracoviště chemické služby HZS Olomouckého kraje) dne 20. dubna 2017.
76. KADLEC LINHARTOVÁ, Petra – osobní rozhovor (externí pracovník pro HZS ČR v oblasti CBRN látek) dne 13. března 2017.
77. KUKLETA, Pavel – osobní rozhovor (koordinátor – metodik, Krajské ředitelství HZS JmK) dne 14. března 2017.
78. JÁNOŠÍK, Ladislav. *Technické prostředky požární ochrany*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978–80–248–3908–0.

79. TYMA CZ, s.r.o.: *Fyzikální vlastnosti nejpoužívanějších elastomerů* [online]. 2008 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <https://www.tyma.cz/files/technicke-informace/Fyzik%C3%A1ln%C3%AD-odolnost-pry%C5%BEE.pdf>
80. TRELLCHEM® *Chemical Protective Suits: Trellech® HPS* [online]. Trelleborg [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: [http://www.oger.is/static/files/slokkvilid/eitur/HPSVPSmanual\\_English\\_0505.pdf](http://www.oger.is/static/files/slokkvilid/eitur/HPSVPSmanual_English_0505.pdf)
81. MSA: *Chemical Protective Clothing* [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://s7d9.scene7.com/is/content/minesafetyappliances/Chemical%20Protective%20Clothing%20Range%20Bulletin%20-%20GB>
82. Vautex Elite S: *Návod k použití* [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: [http://s7d9.scene7.com/is/content/minesafetyappliances/Vautex%20Elite\\_S\\_operating%20manual%20-%20GB-BG-CS-HU-PL-RU-SK](http://s7d9.scene7.com/is/content/minesafetyappliances/Vautex%20Elite_S_operating%20manual%20-%20GB-BG-CS-HU-PL-RU-SK)
83. Dräger: *Informace o produktu TeamMaster pro-ET* [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: [https://www.draeger.com/Corporate/Content/9046475\\_pi\\_teammaster\\_proet\\_e\\_ll.pdf](https://www.draeger.com/Corporate/Content/9046475_pi_teammaster_proet_e_ll.pdf)
84. Návod k použití
85. M. FLEISCHMAN, Charles. *Backdraft Phenomena*. [s.l.], 1993. 127 s. University of California at Berkeley. Dizertační práce. Dostupné z: <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire94/PDF/f94008.pdf>
86. OŠLEJŠEK, Petr. *Experimentální měření změny teplotního pole při nasazení 3D vodní mlhy v kontejneru pro speciální výcvik hasičů u HZS Olomouckého kraje*. Ostrava, 2010. Diplomová práce. Technická škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, katedra Požární ochrany. Vedoucí práce Ing. Marek Sobek.
87. ČAPOUN, Tomáš. *Souprava pro výcvik práce s prostředky chemického průzkumu IMKOP*. Prezentace IMZ CHS HZS ČR. Solenice, 2009.
88. PENTA s.r.o.: *Bezpečnostní listy* [online]. Praha, 2014 [cit. 2017-02-09]. Dostupné z: <http://www.pentachemicals.eu/bezpecnostni-listy.php>

89. SOBEK, Marek. Česká asociace hasičských důstojníků, HZS Olomouckého kraje: Práce s proudnicí při požárech v uzavřeném prostoru (návrh národní metodiky). 2015. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/ostatni/15-10%20Prace%20s%20proudnicí.pdf>
90. PRÁT, Milan – osobní rozhovor (lektor – metodik, Školící a výcvikové zařízení HZS ČR – středisko Brno) dne 12. dubna 2017.
91. SOUKUPOVÁ, Jana. *Atmosférické procesy: (základy meteorologie a klimatologie)*. Vyd. 4., přeprac. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2009. ISBN 978–80–213–1895–3.
92. SPURNÝ, Luděk – osobní rozhovor (vedoucí starší lektor VeV–VA Vyškov, Úsek přípravy chemického vojska) dne 15. března 2017.
93. ČSN EN 943 – 1 Ochranné oděvy proti kapalným a plyným chemikáliím, včetně kapalných aerosolů a pevných částic – Část 1: Požadavky na účinnost protichemických oděvů ventilovaných a neventilovaných: „plynotěsných“ (typ 1) a které nejsou „plynotěsné“ (typ 2).
94. BALOG, Karol. *Dynamika požáru*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. ISBN 80–861–1144–X.
95. LOS, František – telefonický rozhovor (Odbor IZS a služeb, oddělení jednotek PO generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky) dne 11. května 2017.
96. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva. Statistická ročenka 2012–2016* Praha: MV–generální ředitelství HZS ČR, 2012–2016. ISSN 1213–7057.
97. ŽŮRKOVÁ, Klára – emailová korespondence (odbor operačního řízení, analytická a statistická činnost, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky) dne 5. dubna 2017.
98. HZS ČR Olomouckého kraje: *Cvičení složek IZS – Požár s následným únikem nebezpečných látek* [online]. 2013 [cit. 2017–01–09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/cviceni-slozek-izs-pozar-s-naslednym-unikem-nebezpecnych-latek.aspx>

99. SKŘEHOT, Petr. *Prevence nehod a havárií*. Česko: PINK PIG, 2009.  
ISBN 978–80–86973–34–0.
100. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu: Zdolávání požáru, MV–GŘ HZS ČR, Metodický list číslo 1–49 / P.
101. PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky a průmyslové nehody*. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2008.  
ISBN 978–80–7251–275–1.
102. ZEZULOVÁ, E., ŠTOLLER, J., MAŇAS, P. Využití konceptu Reach–Back jako podporu stavebního dozoru v zahraničních misích AČR. *Vojenské rozhledy*. Czech Military Review, 2008, č. 17, str. 52–59. ISSN 1210–3292
103. SKALIČKA, Lubomír – osobní rozhovor (Náčelník speciálních služeb, Agentura logistiky AČR)
104. MOHNACS, Petr – osobní rozhovor (Senior Training Instructor, JCBRN Defence COE) dne 10. dubna 2017.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Působnost výjezdových skupin.....	20
Obrázek 2	Znázornění zón při zásahu na NL .....	31
Obrázek 3	Schéma organizace místa zásahu .....	35
Obrázek 4	FOK Zbiroh .....	44
Obrázek 5	FOK Vysoké Mýto .....	44
Obrázek 6	Schéma FOK Brno .....	48
Obrázek 7	FOK Brno .....	48
Obrázek 8	Dislokace FOK v ČR .....	51
Obrázek 9	Teploty ve FOK .....	53
Obrázek 10	Vývoj událostí v čase varianta 1 .....	56
Obrázek 11	Vývoj událostí v čase varianta 2 .....	56
Obrázek 12	Vývoj událostí v čase varianta 3 .....	56
Obrázek 13	Vývoj událostí v čase varianta 4 .....	56

## 11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1	Doba výjezdu a územní působnost JPO podle kategorií.....	13
Tabulka 2	Stanice typu C .....	14
Tabulka 3	Stanice typu P.....	14
Tabulka 4	Opěrné body pro rozšířenou detekci nebezpečných látek .....	19
Tabulka 5	Vysvětlení pojmů používaných u HZS ČR .....	22
Tabulka 6	Přehled typů ochranných oděvů .....	26
Tabulka 7	Souhrn kurzu pořádných ŠVZ HZS ČZ z hlediska zásahu na NL .....	28
Tabulka 8	Postup první JPO na místě MU .....	30
Tabulka 9	Rozdělení zón při zásahu na NL.....	31
Tabulka 10	Velikost NZ .....	32
Tabulka 11	Stručná charakteristika prostorů .....	33
Tabulka 12	Činnost na pracovištích.....	33
Tabulka 13	Počty hasičů v jistící skupině .....	36
Tabulka 14	Prostředky detekce a identifikace chemických látek.....	38
Tabulka 15	Přístrojové vybavení opěrných bodů .....	39
Tabulka 16	Přístrojové vybavení JPO na ZIZ .....	40
Tabulka 17	Přehled úrovní a modulů výcviku ve FOK .....	45
Tabulka 18	Přehled jednotlivých FOK a modulů .....	46
Tabulka 19	Ochranné oděvy typ 1a .....	52
Tabulka 20	Složení soupravy IMKOP .....	53
Tabulka 21	Přehled událostí při výcviku.....	57
Tabulka 22	Přehled počtů zásahu .....	62



## **12 SEZNAM PŘÍLOH**